

Universidad Inca Garcilaso De La Vega

Facultad de Tecnología Médica

Carrera de Terapia Física y Rehabilitación



ENFOQUE FISIOTERAPÉUTICO EN REHABILITACIÓN VESTIBULAR

Trabajo de suficiencia Profesional

Para optar por el Título Profesional

VALERIO LIMACHE, Yhadira Fiorella

Asesor:

Mg. ARAKAKI VILLAVICENCIO, José Miguel Akira

Lima – Perú

Noviembre – 2018

DEDICATORIA

El presente trabajo está dedicado a mi familia por haber sido mi apoyo a lo largo de toda mi carrera universitaria y a lo largo de mi vida. A todas las personas especiales que me acompañaron en esta etapa, aportando a mi formación tanto profesional y como ser humano.

AGRADECIMIENTO

Quiero agradecer infinitamente a mis familiares y amigos, pues sin ellos este trabajo no hubiera sido posible. Ellos me incentivaron a continuar y me dieron las fuerzas necesarias para seguir avanzando en este arduo pero satisfactorio camino.

ENFOQUE FISIOTERAPÉUTICO EN REHABILITACIÓN VESTIBULAR

RESUMEN

El sistema propioceptivo y el sistema vestibular trabajan juntos en armonía con el cerebro, esto hace que el sistema vestibular permite que el individuo se adapte controlando tanto la estabilidad visual y corporal. Fisiológicamente, el sistema vestibular permite al individuo adaptarse al medio, procesando su ubicación en el medio y auto conciencia corporal. Los diversos estudios y pruebas de evaluación permiten evaluar el equilibrio en su totalidad. Entre las pruebas más confiables tenemos el examen sacádico, maniobras óculo cefálico, pruebas de exploración del reflejo vestibulo espinal; dando muy buenos resultados para el diagnóstico en un trastorno vestibular. Es importante recalcar que su disponibilidad clínica es en extremo reciente, por lo que la información que se aportan y utilidad que representan, está en exploración y continuo desarrollo. La rehabilitación vestibular es un área en desarrollo de la terapia física donde existen pruebas que van de moderadas a solidas donde nos demuestra que es un tratamiento seguro y efectivo. Se desarrolla dentro de un trabajo multidisciplinario donde la intervención tanto médica como fisioterapéutica, se convierte en una herramienta vital para gozar de una buena calidad de vida en los pacientes que padecen estos trastornos. Hoy en día el tratamiento conservador medicamentoso complementado con la terapia física da resultados favorables siendo el tratamiento quirúrgico una opción escasamente planteada. Las técnicas utilizadas en la terapia aportan unos excelentes resultados en el pronóstico de estas, según los últimos estudios llevados a cabo, gracias a este tipo de terapias los pacientes logran una rehabilitación realmente favorable, siendo muy bajo el porcentaje que no mejora con las mismas. La evidencia científica presentada en los últimos años nos muestra que la fisioterapia vestibular favorece el proceso de rehabilitación. Esto supone un gran avance en la vida de las personas que poseen estas dificultades.

Palabras claves: sistema vestibular, disfunción vestibular, trastorno vestibular, rehabilitación vestibular, terapia física, ejercicios vestibulares

ABSTRACT

The proprioceptive system and the vestibular system work together in harmony with the brain, this makes the vestibular system allows the individual to adapt controlling both visual and body stability. Physiologically, the vestibular system allows the individual to adapt to the environment, processing its location in the middle and body self-awareness. The various studies and evaluation tests allow to evaluate the balance in its entirety. Among the most reliable tests we have the saccadic examination, ocular cephalic maneuvers, examination tests of the spinal vestibular reflex; giving very good results for the diagnosis in a vestibular disorder. It is important to emphasize that their clinical availability is extremely recent, so the information they provide and their usefulness is in exploration and continuous development. Vestibular rehabilitation is an area in development of physical therapy where there is evidence ranging from moderate to solid where it shows that it is a safe and effective treatment. It is developed within a multidisciplinary work where both medical and physiotherapeutic intervention becomes a vital tool to enjoy a good quality of life in patients suffering from these disorders. Nowadays, conservative medication treatment complemented with physical therapy gives favorable results, with surgical treatment being a scarcely considered option. The techniques used in therapy provide excellent results in the prognosis of these, according to the latest studies carried out, thanks to this type of therapies patients achieve a really favorable rehabilitation, being very low the percentage that does not improve with them. The scientific evidence presented in recent years is ours that vestibular physiotherapy favors the rehabilitation process. This is a great step forward in the lives of people who have these difficulties.

Key words: vestibular system, vestibular dysfunction, vestibular disorder, vestibular rehabilitation, physical therapy, vestibular exercises

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN.....	1
CAPÍTULO I: SISTEMA VESTIBULAR	1
1. ANATOMÍA Y FISIOLÓGÍA NORMAL DEL SISTEMA VESTIBULAR	1
1.1. ANATOMÍA DEL SISTEMA VESTIBULAR	1
1.2. FISIOLÓGÍA DEL SISTEMA VESTIBULAR	3
2. EL ROL DEL SISTEMA VESTIBULAR EN EL CONTROL POSTURAL	8
3. FUNCIÓN Y DISFUNCIÓN DEL SISTEMA VESTIBULAR	11
3.1. FUNCIÓN NORMAL DEL SISTEMA VESTIBULAR.....	11
3.2. DISFUNCIÓN DEL SISTEMA VESTIBULAR	11
4. CLASIFICACIÓN Y CAUSAS DE TRASTORNOS VESTIBULARES.....	15
5. PATOLOGÍAS VESTIBULARES FRECUENTES	16
CAPÍTULO II: DIAGNÓSTICO DE TRASTORNOS VESTIBULARES.....	19
1. EVALUACIÓN VESTIBULAR	19
2. APLICACIÓN DE PRUEBAS PARA EL DIAGNÓSTICO DE TRASTORNOS VESTIBULARES.....	20
2.1. EXPLORACIÓN DE LOS MOVIMIENTOS OCULARES:	22
2.2. EVALUACIÓN DE NISTAGMO.....	23
2.3. EXPLORACIÓN DEL REFLEJO VESTÍBULOESPINAL:.....	24
CAPÍTULO III: TRATAMIENTO	26
1. REHABILITACIÓN VESTIBULAR.....	26
2. BASES DE LA REHABILITACIÓN VESTIBULAR	26
2.1. MECANISMOS:.....	27
3. EQUIPO MULTIDISCIPLINARIO	28
3.1. ENFOQUE MÉDICO	28
3.2. ENFOQUE FISIOTERAPÉUTICO.....	30
3.3. PROGRAMA DE REHABILITACIÓN VESTIBULAR.....	31
3.4. EVIDENCIA CIENTÍFICA RELACIONADA A REHABILITACIÓN VESTIBULAR.....	37
CONCLUSIONES	42
BIBLIOGRAFÍA.....	43
ANEXOS	45
ANEXO 1	46
ANEXO 2	47
ANEXO 3	48
ANEXO 4	49

ANEXO 5	50
ANEXO 6	51
ANEXO 7	52
ANEXO 8	53
ANEXO 9	54
ANEXO 10	55
ANEXO 11	56
ANEXO 12	57
ANEXO 13	58
ANEXO 14	59
ANEXO 15	60
ANEXO 16	61
ANEXO 17	62



INTRODUCCIÓN

El sistema vestibular tiene una importancia principal en la vida del ser humano. La gran conquista del hombre es la verticalización, el poderse trasladar de pie, el mantenimiento de la posición de la cabeza y la mirada. Todo esto va regido por el equilibrio. Desde que sólo somos un embrión, alrededor de los 22 días de vida nuestro cuerpo comienza a prepararse poco a poco para mantener a futuro una buena postura (equilibrio). El órgano más importante está localizado en el interior del oído. Gracias al sentido del equilibrio mantenemos lo que se llama la conciencia espacial, es decir, una relación correcta entre nuestro cuerpo y lo que nos rodea.

El presente trabajo tiene como propósito brindar información sobre el abordaje fisioterapéutico en los diversos trastornos vestibulares. Partiendo desde un funcionamiento correcto hasta el declive originando posteriormente una disfunción, el cual será el punto de partida que da lugar a múltiples estudios el cual finalmente será el inicio al planteamiento del tratamiento a seguir.

Si bien una disfunción vestibular se caracteriza por una serie de signos y síntomas, los pacientes con este tipo de disfunción acuden a un fisioterapeuta con problemas específicos y deben ser valorados y tratados de forma especializada. En este trabajo se mostrará diversos test de evaluación el cual podrá ayudar en el diagnóstico de estas disfunciones, con el objetivo de poder brindar posteriormente un tratamiento que consistirá en la aplicación de diversos ejercicios los cuales van dirigidos para eliminar o disminuir los síntomas de mareos como también a estabilizar el control postural y equilibrio.

En la actualidad, hay una base de evidencia moderadamente sólida favorable a la fisioterapia en el tratamiento de los pacientes con trastornos vestibulares, y se reconoce la rehabilitación vestibular como campo especializado dentro de la fisioterapia.

CAPÍTULO I: SISTEMA VESTIBULAR

1. ANATOMÍA Y FISIOLOGÍA NORMAL DEL SISTEMA VESTIBULAR

El sistema vestibular tiene funciones motoras y sensitivas, y se suele dividir en componentes central y periférico. El periférico comprende el órgano terminal vestibular y el nervio vestibular hasta la zona de entrada en la raíz dorsal incluida, mientras que el central comprende los núcleos vestibulares del tronco del encéfalo y sus conexiones centrales.(1) (Anexo 1)

1.1. ANATOMÍA DEL SISTEMA VESTIBULAR

1.1.1. SISTEMA VESTIBULAR PERIFÉRICO

El sistema vestibular periférico, que se encuentra dentro del laberinto del oído interno. El laberinto, subdividido en hueso y laberinto membranoso, contiene las células ciliadas, que son los receptores de movimiento del sistema vestibular. El laberinto está bordeado lateralmente por el oído medio lleno de aire y medialmente por el hueso temporal y es posterior a la cóclea.(2) (Anexo2)

) Laberinto óseo

Consta de tres canales semicirculares (CSC), la cóclea y una cámara entre los dos llamados vestíbulo. El laberinto óseo está lleno de líquido perilinfático, que tiene una química similar a la del líquido cefalorraquídeo (proporción alta de Na: K). El fluido perilinfático se comunica a través del acueducto coclear con el líquido cefalorraquídeo. Debido a esta comunicación, los trastornos que afectan la presión del líquido espinal (como la punción lumbar) también pueden afectar la función del oído interno.(2)

) Laberinto membranoso

Está suspendido dentro del laberinto superior por medio de líquido perilinfático y tejido conjuntivo de soporte. Contiene cinco órganos sensoriales: las porciones membranosas de los tres canales semicirculares y los dos órganos otolíticos, el utrículo y el sáculo. Tenga en cuenta que un extremo de cada canal semicircular se ensancha en diámetro para formar una ampolla.

El laberinto membranoso está lleno de líquido endolinfático. En contraste con la perilinfa, la composición electrolítica de la endolinfa se parece al fluido intracelular (alta proporción de K: Na). En circunstancias normales, no existe comunicación directa entre los compartimentos de endolinfa y perilinfa.(2)

J **Células Pilosas**

Las células pilosas contenidas en cada ampolla y los órganos otolíticos convierten el desplazamiento debido al movimiento de la cabeza en disparo neural. Las células pilosas de la ampolla descansan sobre un mechón de vasos sanguíneos, fibras nerviosas y tejido de soporte llamado cresta ampular. Las células pilosas de la cápsula y el utrículo, las máculas, están ubicadas en la pared medial de la cápsula y el suelo del utrículo. (2)

J **Suministro Vascular**

La arteria laberíntica alimenta el sistema vestibular periférico. La arteria laberíntica tiene un origen variable. La mayoría de las veces es una rama de la arteria cerebelosa inferior anterior (ACIA), pero en ocasiones es una rama directa de la arteria basilar. Al entrar en el oído interno, la arteria laberíntica se divide en la arteria vestibular anterior y la arteria coclear común. La arteria vestibular anterior suministra el nervio vestibular, la mayor parte del utrículo, y la ampolla de los CSC laterales y anteriores. La arteria coclear común se divide en una rama principal, la arteria coclear principal y la arteria vestibulococlear. La arteria coclear principal suministra la cóclea. La arteria vestibulococlear suministra parte de la cóclea, la ampolla del canal semicircular posterior, y la parte inferior de la cánula.

El laberinto no tiene una red anastomótica colateral y es altamente susceptible a la isquemia. Solo se necesitan 15 segundos de interrupción selectiva del flujo sanguíneo para suprimir la excitabilidad del nervio auditivo. (2)

1.1.2. SISTEMA VESTIBULAR CENTRAL

El nervio vestibular envía fibras a dos zonas principales: los núcleos vestibulares (en la protuberancia y en el bulbo) y el cerebelo. Los núcleos vestibulares son responsables de integrar la información recibida del órgano terminal vestibular con la que recibe de otros sistemas sensitivos y del cerebelo. Los núcleos vestibulares envían fibras a los

núcleos oculomotores, haces vestibulovertebrales, núcleos vestibulares contralaterales, formación reticular, tálamo, cerebelo, sistema nervioso vegetativo y corteza cerebral. Las áreas parietal e insular de la corteza pueden ser áreas vestibulares especializadas. Se cree que síntomas como náusea, vómito y ansiedad asociados a los trastornos vestibulares son consecuencia de la activación anómala de vías vegetativas y reticulares, respectivamente.(1)

1.2. FISIOLÓGÍA DEL SISTEMA VESTIBULAR

El sistema del equilibrio es más complejo que el sistema auditivo, debido sobre todo al componente motor. No hay una estructura que por sí sola cumpla con el funcionamiento de éste. El sistema consiste en múltiples impulsos sensoriales de órganos sensoriales terminales vestibulares, sistema visual, sistema somatosensorial y propioceptivo. Luego, la información se integra a nivel del tallo encefálico y el cerebelo, con importante influencia de la corteza cerebral, como los lóbulos frontal, parietal y occipital. La información integrada provoca diversas reacciones motoras estereotípicas, de movimiento ocular, control postural e impulsos de salida perceptuales.(2) (Anexo 4)

Las funciones del sistema vestibular son:

- a) Informar al sistema nervioso central sobre cualquier aceleración o desaceleración angular o lineal.
- b) Ayudar en la orientación visual, mediante el control de los músculos oculares
- c) Controlar el tono de los músculos esqueléticos para el mantenimiento de una postura adecuada(3)

) Canales semicirculares

Hay tres canales semicirculares en cada lado: el anterior (superior), el lateral (horizontal) y posterior (inferior). Cada canal tiene una orientación espacial diferente, de modo que el canal anterior es paralelo al canal posterior contralateral. Los canales laterales están orientados alrededor de 25-30 grados hacia arriba en la parte frontal con respecto a la parte posterior. Debido a las variadas posiciones de estos acelerómetros angulares, todos los movimientos de giro de la cabeza se detectan mediante una combinación de estimulación de estos canales. (4)

Los CSC proporcionan información sensorial sobre la velocidad de la cabeza, lo que permite que el RVO genere un movimiento ocular que coincida con la velocidad del movimiento de la cabeza. El resultado deseado es que los ojos permanezcan estacionarios en el espacio durante el movimiento de la cabeza, permitiendo una visión clara.(2)

J **Sáculo**

El sáculo se considera uno de los "órganos otolíticos" porque su receptor, la mácula, contiene otolitos individuales o cristales de carbonato de calcio. Debido a la posición de la mácula en el sáculo, es el sensor vestibular más asociado con la detección de gravedad. Mientras que la cápsula detecta la gravedad, algunos de sus sensores también responden a estímulos de sonido.

Esta es la base del potencial miogénico evocado vestibular (PVME). La salida del sáculo, como otros órganos sensoriales vestibulares, regula no solo la motilidad ocular a través del reflejo vestibuloocular (RVO), sino también el tono muscular ipsilateral.(4)

J **Utrículo**

Al igual que el sáculo, el utrículo se considera un "órgano otolítico", pero debido a la orientación de la mácula es más adecuado para detectar el movimiento horizontal de la cabeza. El utrículo responde a la aceleración lineal horizontal, mientras que el sáculo responde a las aceleraciones lineales verticales, incluida la gravedad. (4)

J **El nervio vestibular**

Las fibras nerviosas vestibulares son las proyecciones aferentes de las neuronas bipolares del ganglio (vestibular) de Scarpa. El nervio vestibular transmite varias señales desde los laberintos a lo largo de su curso a través del canal auditivo interno (CAI). Además del nervio vestibular, el CAI contiene el nervio coclear (audición), el nervio facial, el nervio intermedio (una rama del nervio facial, que lleva sensación facial) y la arteria laberíntica. El CAI se desplaza a través de la porción petrosa densa del hueso temporal para abrirse hacia la fosa posterior al nivel de la protuberancia. Tenga en cuenta que "petrous" se deriva de la palabra latina petrosus, que significa "piedra, dura", y por lo tanto el oído

interno está muy bien protegido. El nervio vestibular entra en el tronco cerebral en la unión pontomedular. Debido a que el nervio vestibular está interpuesto entre el laberinto y el tronco cerebral.(2)

1.2.1. PROCESAMIENTO CENTRAL DE LA ENTRADA VESTIBULAR

Hay dos objetivos principales para la entrada vestibular de aferentes primarios: el complejo nuclear vestibular y el cerebelo. El complejo nuclear vestibular es el procesador primario de la entrada vestibular e implementa conexiones directas y rápidas entre la información aferente entrante y las neuronas de salida del motor. El cerebelo es el principal procesador adaptativo: controla el rendimiento vestibular y reajusta el procesamiento vestibular central si es necesario. En ambas ubicaciones, la información sensorial vestibular se procesa en asociación con la información somatosensorial y visual. (2)

) Complejo nuclear vestibular

Consta de cuatro núcleos principales (superior, medial, lateral y descendente) y al menos siete núcleos menores. Esta gran estructura, ubicada principalmente dentro de la protuberancia, también se extiende hacia la médula. Los núcleos vestibulares superior y medial son relevos para el RVO. El núcleo vestibular medial también está involucrado en los reflejos vestibuloespinales y coordina los movimientos de la cabeza y los ojos que ocurren juntos. El núcleo vestibular lateral es el núcleo principal del reflejo vestibuloespinal. El núcleo descendente está conectado a todos los otros núcleos y al cerebelo, pero no tiene un flujo de salida primario propio. Los núcleos vestibulares entre los dos lados del tronco encefálico se unen a través de un sistema de comisuras, que se inhiben mutuamente.

En el complejo nuclear vestibular, el procesamiento de la información sensorial vestibular ocurre simultáneamente con el procesamiento de la información sensorial extravestibular. Se requieren sistemas de activación reticular del tronco encefálico para formular señales orientadas de manera apropiada y sincronizada a los órganos efectora RVO y RVE, los músculos extraocular y esquelético.(2)

) **Cerebelo**

Es un importante receptor de flujo de salida del complejo del núcleo vestibular y también es una fuente importante de entrada. Aunque no es necesario para los reflejos vestibulares, los reflejos vestibulares se vuelven descalibrados e ineficaces cuando se extrae el cerebelo. El flóculo cerebeloso es necesario para adaptar la ganancia del RVO. Los pacientes con lesiones del nódulo cerebeloso, como los pacientes con meduloblastoma, muestran ataxia de la marcha y con frecuencia tienen nistagmo, que está muy afectado por la posición de la cabeza con respecto al eje gravitacional. El nódulo es necesario para el mareo por movimiento. Las lesiones del vermis anterior superior del cerebelo afectan la VSR y causan una ataxia profunda de la marcha con inestabilidad troncal. Estos pacientes no pueden utilizar la información sensorial de sus extremidades inferiores para estabilizar su postura. (2)

1.2.2. **REFLEJOS VESTIBULARES**

) **Reflejo vestibulo-ocular (RVO)**

El RVO normalmente actúa para mantener una visión estable durante el movimiento de la cabeza. El RVO tiene dos componentes. El RVO angular, mediado por el CSC, compensa la rotación. El RVO lineal, mediado por los otolitos, compensa la traslación. El RVO angular es el principal responsable de la estabilización de la mirada. El RVO lineal es más importante en situaciones donde los objetivos cercanos se están viendo y la cabeza se está moviendo a frecuencias relativamente altas. (1)

La función del RVO es mantener la visión estable mientras se mueve la cabeza. Un buen ejemplo es la capacidad de enfocar un objeto mientras se camina. Si los ojos se movieran mientras la cabeza sube y baja al caminar, sería imposible ver con claridad. El RVO permite a los ojos (mediante la activación de los músculos oculares correspondientes) moverse en dirección opuesta y a la misma velocidad que la cabeza, de forma que la imagen del objeto permanece estable en la retina. (2)

) **reflejo vestibuloespinal (RVE)**

El propósito del RVE es estabilizar el cuerpo. El RVE en realidad consiste en un conjunto de reflejos verbales nombrados de acuerdo con el tiempo (dinámico vs. estático o tónico) y la entrada sensorial (canal vs. otolito). Un ejemplo de un reflejo vestibuloespinal es la secuencia de eventos involucrados en la generación de un reflejo laberíntico. (2)

Las entradas excitadoras a las neuronas motoras para los músculos antigravitativos se transportan en el tracto vestibuloespinal lateral que emana del núcleo de Deiters en el mismo lado. Además, un tracto vestibuloespinal medial emana de cada núcleo vestibular medial. Juntos, estos caminos son importantes para mantener el equilibrio. La pérdida vestibular unilateral da como resultado un tono muscular reducido ipsilateralmente y una tendencia general a caer hacia el lado de la lesión. Las vías reflejas vestibulocólicas median las señales inhibitorias transitorias de la cápsula a la musculatura ipsilateral en los potenciales miogénicos evocados vestibular. (4)

) **El reflejo vestibulocólico (RVC)**

El reflejo vestibulocólico actúa sobre la musculatura del cuello para estabilizar la cabeza. El movimiento reflejo de la cabeza producida contrarresta el movimiento percibido por los órganos del canal otolítico o semicircular. Las vías precisas que median este reflejo aún no se han detallado. (2)

❖ **Reflejos cervicales**

➤ **El reflejo cervico-ocular (RCO)**

El reflejo cervico-ocular interactúa con el RVO. El RCO consiste en movimientos oculares impulsados por propioceptores del cuello que pueden complementar el VOR en ciertas circunstancias. El RCO se facilita cuando el aparato vestibular está lesionado. Aunque el RCO o la falta de la misma generalmente no se reconoce como una fuente de alteración clínica. (2)

➤ **El reflejo cervicospinal (RCE)**

El reflejo cervicospinal se define como cambios en la posición de la extremidad impulsados por la actividad aferente del cuello. Al igual que el RCO, que complementa el RVO en ciertas circunstancias, el RCE puede complementar el

RVE alterando el tono motor en el cuerpo. Cuando el cuerpo gira con la cabeza estable, las neuronas del sistema vestibuloespinal excitatorio aumentan su velocidad de disparo en el lado al que apunta el mentón. Al mismo tiempo, las neuronas que se cree que están en el sistema reticuloespinal inhibitorio muestran una velocidad reducida de disparo. (2)

➤ **El reflejo cervico-colico (RCC)**

El reflejo cervico-cólico es un reflejo cervical que estabiliza la cabeza en el cuerpo. Los cambios sensoriales aferentes causados por los cambios en la posición del cuello crean oposición a ese estiramiento por medio de las contracciones reflexivas de los músculos apropiados del cuello. (2)

2. EL ROL DEL SISTEMA VESTIBULAR EN EL CONTROL POSTURAL

El sistema vestibular, junto con otros sistemas sensoriales, proporciona al SNC la información sobre el movimiento y la posición del cuerpo con respecto al vértice, que es fundamental para detectar y percibir el movimiento propio. Ningún sistema sensorial solo proporciona toda la información necesaria para detectar la posición y el movimiento de todo el cuerpo; La información sensorial de múltiples sistemas debe integrarse e interpretarse antes de ser utilizada para efectuar la orientación y el equilibrio del cuerpo.

Una de las tareas más importantes del sistema de control postural humano es el de equilibrar el cuerpo sobre la pequeña base de apoyo que proporcionan los pies. Como sensor de la gravedad y la aceleración de la cabeza, el sistema vestibular es una de las herramientas más importantes del sistema nervioso para controlar la postura, es tanto un sistema sensorial como motor.(2) (Anexo 4)

- Como sistema sensorial; la información vestibular está estrechamente integrada con la información somatosensorial y visual, de modo que el sistema nervioso central (SNC) puede estimar la posición y el movimiento de todo el cuerpo, así como el entorno circundante.
- Como sistema motor; las vías motoras descendentes, como los tractos vestibulospinales, reciben información vestibular y de otro tipo para controlar la

orientación de los ojos, la cabeza y el tronco y para coordinar los movimientos posturales.

❖ **Orientación sensorial**

Mantener el cuerpo correctamente alineado, paralelo a la gravedad, y sobre la base del apoyo para los pies es uno de los objetivos más importantes del sistema de control postural. El sistema vestibular, puede detectar la dirección de la gravedad, desempeña un papel muy importante para mantener la orientación de todo el cuerpo hacia la vertical. Debido a que el término "orientación" también incluye la alineación de segmentos del cuerpo distintos de la cabeza con respecto a los demás y con respecto a la vertical, otros sistemas sensoriales contribuyen también a la orientación del cuerpo. (2)

❖ **Alineación postural**

El sistema vestibular juega un papel importante en la alineación de la cabeza y el cuerpo con respecto a la gravedad, aunque el efecto de las lesiones vestibulares unilaterales en la alineación postural es más variable y de corta duración. La función vestibular en un lado también puede mostrar la flexión lateral de la cabeza hacia el lado de la pérdida durante la fase aguda de la lesión. Sin embargo, pocas semanas después de la pérdida vestibular unilateral total, el alineamiento postural y el control pueden ser indistinguibles de la de una persona normal.(2)

❖ **Centro de control de masas**

La salida motora del sistema vestibular contribuye a las posiciones estáticas del cuerpo y los movimientos posturales dinámicos, que ayudan a cumplir el objetivo postural de mantener el equilibrio, es decir, controlar el centro de la masa corporal dentro de sus límites de estabilidad. La orientación y el equilibrio representan dos objetivos posturales distintos. Para llevar a cabo algunas tareas, se debe otorgar mayor prioridad al logro de una orientación postural específica, a costa del equilibrio postural. Por ejemplo, un jugador de fútbol o voleibol experimentado puede hacer contacto con una pelota aunque hacer contacto requiera caer al suelo. Otras tareas requieren equilibrio a costa de la orientación postural. Por ejemplo, el balanceo a través de un cable puede

requerir una rápida flexión de la cadera y extensiones para mantener el equilibrio. En esta tarea, la orientación del tronco con respecto a la vertical se sacrifica para lograr el objetivo de equilibrio. (2)

❖ **Selección de estrategias posturales**

La información vestibular se utiliza, con información de otros sentidos, para construir mapas internos de los límites de estabilidad, que afectan la alineación del cuerpo y la recuperación de las perturbaciones posturales. La información disponible del sistema vestibular y su relación con la información de los otros sentidos cambia según la estrategia de movimiento utilizada para controlar el equilibrio. Sugerimos que las estrategias posturales son prescripciones específicas para mapear las interacciones entre los elementos sensoriales y motores del control postural; Estos mapas son, en esencia, un método para resolver problemas de equilibrio y orientación sensorio motores. Los individuos necesitan una variedad de diferentes estrategias de movimiento para elegir, dependiendo de las condiciones ambientales actuales, pasadas y esperadas. Si bien el sistema vestibular puede no estar prescribiendo los detalles del patrón motor coordinado para los movimientos posturales, parece estar íntimamente involucrado en la selección apropiada de estrategias de movimiento y en la coordinación de la cabeza con el resto del cuerpo en movimiento. (2)

❖ **Estabilizando la cabeza y el tronco**

El sistema vestibular juega un papel importante en la estabilización de la cabeza y el tronco con respecto a la gravedad. En contraste, el sistema vestibular parece ser menos importante para el control de la posición del centro de masa corporal (COM del cuerpo o la coordinación postural de las piernas, especialmente cuando existen buenas señales somatosensoriales sobre la posición del cuerpo. Los sujetos con pérdida vestibular son muy exitosos al sustituir el toque ligero del dedo en una superficie estable, como un bastón, por la pérdida de la función vestibular para estabilizar la postura. (2)

3. FUNCIÓN Y DISFUNCIÓN DEL SISTEMA VESTIBULAR

3.1. FUNCIÓN NORMAL DEL SISTEMA VESTIBULAR

La función principal del sistema de equilibrio es permitir que los humanos interactúen y mantengan el contacto con su entorno de manera segura y eficiente. A medida que los humanos se mueven a través de su entorno, la información se recopila a través de sus sentidos visual, somatosensorial y vestibular y se envía al tronco del cerebro para su integración y, finalmente, a la corteza para la percepción y el procesamiento.

La información de referencia visual y somatosensorial cambia constantemente en función del movimiento, pero la referencia vestibular-gravedad no cambia. Siempre que la información que llega de estas tres fuentes sea predecible y no conflictiva, se mantiene el equilibrio.

Cuando ocurre un conflicto sensorial, el cerebro debe ajustar de manera eficiente y rápida (reflexivamente) el nivel de prioridad dado a la información entrante conflictiva, o puede ocurrir una sensación de desequilibrio. Debido a que la constante conocida en la mezcla es la gravedad, los humanos tienden a confiar más en la información vestibular para mantener el equilibrio dinámico que en la información visual o propioceptiva (cuando el sistema vestibular periférico está dañado, esto puede cambiar). En resumen, el sistema de equilibrio es dinámico y responde rápidamente a los cambios en la retroalimentación visual, vestibular y propioceptiva. Aunque el sistema vestibular periférico suele ser de importancia primordial, las interacciones entre las entradas vestibulares periféricas, la visión y la propiocepción en el cerebro son cruciales para el mantenimiento del equilibrio. (5)

3.2. DISFUNCIÓN DEL SISTEMA VESTIBULAR

3.2.1. SÍNTOMAS ESTÁTICOS

El estado tónico o de reposo de los laberintos vestibulares emparejados es un equilibrio delicado que puede ser interrumpido por una lesión repentina en uno o ambos laberintos. Las condiciones responsables de la lesión vestibular unilateral incluyen

neuritis vestibular, enfermedad de Meniere, laberintitis o procedimientos quirúrgicos como la sección del octavo nervio o laberintectomía. (5) (6)

) **Asimetría vestibular súbita**

Después de una pérdida o reducción repentina en la función de un laberinto, se produce un conjunto predecible de signos y síntomas clínicos. Estos síntomas "estáticos" incluyen nistagmo espontáneo, una sensación subjetiva de vértigo con náuseas, inestabilidad postural, ataxia y reacción de inclinación ocular (RIO). Estos síntomas resultan de una repentina y profunda asimetría en la actividad de reposo entre los dos núcleos vestibulares. Siempre que hay un desequilibrio en la salida de los núcleos vestibulares, se percibe una sensación de rotación hacia el lado con el mayor potencial de reposo. La ley de Alexander se refiere al patrón de nistagmo que se ve típicamente durante la fase aguda (primero de 1 a 3 días) de asimetría vestibular periférica. En la ley de Alexander, la intensidad del nistagmo aumenta cuando la mirada (mirar o mirar fijamente en una dirección) se dirige hacia la fase rápida del nistagmo (lejos del lado lesionado) y disminuye cuando la mirada se dirige hacia la fase lenta (hacia la parte lesionada). La RIO indica un desequilibrio tónico de la actividad del RVO y consiste en desviación de inclinación (desalineación vertical), contrarrestación ocular (torsión fija) de los ojos e inclinación de la cabeza hacia el lado con una lesión.(5)

) **Reequilibrio tónico**

Durante un período de horas a días, los síntomas de vértigo y náuseas, así como el nistagmo, disminuyen considerablemente a través del proceso de adaptación vestibular. Debido a que la evidencia sugiere que los receptores laberínticos y las neuronas periféricas no se regeneran, se piensa que el proceso de adaptación es el resultado de una variedad de posibles mecanismos dentro del sistema nervioso central (SNC). El mecanismo preciso no se comprende completamente, pero la mayoría de los investigadores creen que el proceso de adaptación vestibular es una función de las alteraciones en la actividad de los núcleos vestibulares. (5)

) Pérdida De Influencia Inhibitoria Contralateral

Tras la pérdida o reducción repentina de la función de un laberinto, hay una disminución dramática inmediata en la actividad de reposo del núcleo vestibular ipsilateral. También hay un aumento inmediato en la actividad de reposo en el núcleo vestibular contralateral, que es probablemente el resultado de la pérdida de las conexiones comisurales inhibitorias que normalmente se reciben del lado lesionado. En pocas palabras, los dos núcleos vestibulares son interactivos y dependen entre sí para mantener las salidas en reposo iguales. Cada núcleo vestibular ejerce alguna influencia inhibitoria sobre el otro. Cuando se pierde la función de un núcleo vestibular, el otro núcleo vestibular responde temporalmente con un aumento de la actividad por encima de su nivel de actividad normal en reposo. Esto crea una asimetría profunda y repentina en los dos núcleos vestibulares y conduce a los signos y síntomas mencionados anteriormente de la desadaptación vestibular unilateral repentina (DVU).(4)

) Pinza cerebelosa

El SNC responde reduciendo el nivel de reposo del lado intacto (un proceso conocido como pinza cerebelosa) y restaura gradualmente la actividad en el núcleo vestibular en el lado lesionado. Este proceso conduce a un reequilibrio tónico y una reducción de los síntomas estáticos. La restauración de la actividad en el núcleo vestibular en el lado lesionado no debe confundirse con la restauración de la respuesta del laberinto periférico lesionado. Este proceso de reequilibrio tónico y el curso de tiempo para la reducción de los síntomas estáticos, como el nistagmo espontáneo y la inclinación ocular, no parecen depender de la estimulación visual o del ejercicio físico.(5)

) El fenómeno de Bechterew

El reequilibrio de la actividad neural entre los dos núcleos vestibulares se hace evidente cuando un paciente que sufre una pérdida vestibular unilateral previa, después de un período de adaptación, sufre una pérdida en el laberinto contralateral. Debido a que se cree que los síntomas de pérdida vestibular

unilateral repentina, como se describió anteriormente, resultan de una asimetría repentina en los potenciales de reposo de los núcleos vestibulares, el sentido común dicta que una pérdida de función en el laberinto restante daría lugar a la ausencia de un resultado simétrico, pero simétrico, los dos laberintos vestibulares. En tal caso, sin embargo, el paciente responde conductualmente como si la pérdida del laberinto restante resultara en una asimetría repentina con el patrón bien conocido de síntomas estáticos de pérdida unilateral aguda. Esto se conoce como fenómeno de Bechterew, que proporciona evidencia de restauración de la actividad en el núcleo vestibular en el lado lesionado. (5)

3.2.2. SÍNTOMAS DINÁMICOS

Los síntomas dinámicos incluyen síntomas que se producen como resultado de un movimiento de la cabeza secundaria a una disfunción del RVO. Mientras que los síntomas estáticos de la pérdida vestibular unilateral aguda son bastante predecibles y fáciles de identificar, los síntomas dinámicos de disfunción RVO son más sutiles y la recuperación de la función RVO es más dependiente de las influencias externas.(6)

) Oscilopsia

Los síntomas de la disfunción RVO dinámica generalmente no incluyen quejas de vértigo, sino más bien de visión borrosa con el movimiento de la cabeza (oscilopsia) y el desequilibrio provocado por el movimiento visual.

El nistagmo es un movimiento ocular involuntario asociado con un desequilibrio tónico dentro del sistema vestibular periférico o central. Cuando el nistagmo está presente, este movimiento ocular puede prohibir la fijación visual precisa o el seguimiento visual, lo que lleva a la oscilopsia sin movimiento de la cabeza.(5)

) Deslizamiento de la retina

La base de estas quejas se denomina deslizamiento retiniano, la incapacidad de mantener una visión centrada y centrada (visión foveal) con movimientos de la cabeza. El deslizamiento de la retina ocurre cuando el RVO no puede compensar adecuadamente el movimiento de la cabeza y las imágenes no permanecen estables en la retina. La agudeza visual es mejor cuando una imagen está centrada y estable en la retina. Se observa una disminución gradual

de la agudeza visual a medida que las imágenes visuales se mueven a través de la retina a velocidades cada vez mayores. No se observa una disminución significativa cuando las imágenes se mueven a través de la retina a velocidades de dos a tres grados por segundo, pero a una temperatura de cuatro a cinco grados por segundo y más, la estabilidad de la mirada y la agudeza visual están comprometidas. La estabilidad de la mirada se puede definir como la capacidad de mantener la visión foveal durante los movimientos de la cabeza. Cuando se produce deslizamiento de la retina y se compromete la agudeza visual, puede ocurrir un conflicto sensorial entre la información visual percibida, vestibular y somatosensorial. Los pacientes con déficits vestibulares tienden a volverse más dependientes de la retroalimentación visual y somatosensorial precisa para el mantenimiento del equilibrio, la orientación y el equilibrio.(5)

) Recalibración del reflejo ocular vestibular

Se cree que la recuperación del RVO se produce principalmente como resultado de la plasticidad del SNC y del cerebelo y posiblemente sea parte del proceso de la pinza cerebelosa. El deslizamiento de la retina causado por la disfunción RVO conduce a una "señal de error" en la que las imágenes se difuminarían durante la locomoción. La plasticidad del SNC utiliza esta señal de error y recalibra la salida del RVO en un esfuerzo por mejorar la visión clara y estable. Se cree que la señal de error inducida por la disfunción VOR desencadena una respuesta adaptativa del SNC. (5) 1964

4. CLASIFICACIÓN Y CAUSAS DE TRASTORNOS VESTIBULARES

Los trastornos vestibulares se clasifican desde el punto de vista anatómico en periféricos y centrales en función del área afectada por la patología. Es importante destacar que el vértigo no siempre se debe a patologías del sistema vestibular, sino que pueden existir otras causas, como la hipotensión postural, los trastornos cardíacos, los trastornos psiquiátricos y la hiperventilación, que siempre se deben descartar antes de referir al enfermo a fisioterapia. La causa exacta del vértigo permanece a menudo incierta y se puede plantear una sesión de rehabilitación vestibular de prueba sino se dispone de un diagnóstico específico. Las características de los trastornos que pueden afectar al sistema vestibular central. (1)

❖ **Trastornos periféricos**

-)] Neuritis vestibular/ laberintitis viral.
-)] Vértigo posicional paroxístico benigno (VPPB).
-)] Fístula de perilinfa.
-)] Enfermedad de Ménière.
-)] Oclusión vascular.
-)] Yatrógeno (fármacos ototóxicos, cirugía).
-)] Neuromas del acústico (pueden tener un componente central).

❖ **Trastornos centrales**

-)] Isquemia; por ejemplo, síndrome bulbar lateral (síndrome de Wallenberg).
-)] Insuficiencia vertebrobasilar.
-)] Traumatismo craneal.
-)] Enfermedad degenerativa; por ejemplo, esclerosis múltiple.
-)] Traumatismo craneal.
-)] Ataxia de Friedreich Neuromas del acústico (pueden tener un componente central).
-)] Alteraciones de la base del cráneo; por ejemplo, malformación de Arnold-Chiari.
-)] Tumores del ángulo pontocerebeloso.
-)] Fármacos.
-)] Epilepsia.
-)] Migraña.

5. PATOLOGÍAS VESTIBULARES FRECUENTES

❖ **Neuritis vestibular**

Este trastorno se denomina también neuronitis y es una alteración vestibular periférica frecuente que se cree debida a un virus.

Determina la pérdida de células pilares y una paresia unilateral del vestíbulo (o hipofunción). Los pacientes comienzan con vértigo de inicio agudo, náuseas y

vómitos que resultan muy incapacitantes y que empeoran al mover la cabeza o los ojos. A la exploración, destaca un nistagmo horizontal espontáneo, cuya fase rápida va hacia el lado contrario del afectado, lo que se debe a la asimetría en los disparos tónicos de los nervios vestibulares. También resultan evidentes las alteraciones de la marcha y el equilibrio. La audición no se suele afectar, pero si lo hace, se hablará de laberintitis. Estos síntomas se suelen resolver en 2-6 semanas.(1)

❖ **Vértigo posicional paroxístico benigno**

El vértigo posicional paroxístico benigno (VPPB) es una de las causas más frecuentes de vértigo en los trastornos vestibulares periféricos. El nombre recoge las características del proceso:(1)

- Vértigo: sensación de giro que se experimenta
- Posicional: el vértigo se provoca por ciertas posiciones de la cabeza
- Paroxístico: el vértigo dura poco, en general menos de 1 min
- Benigno: el pronóstico de recuperación es favorable.

El BPPV es un desorden vestibular común que provoca vértigo, mareos y otros síntomas debido a unas pequeñas partículas que se desprenden e ingresan en una zona del oído interno y que se denominan otolitos. Se trata de pequeños cristales de carbonato de calcio. Con los movimientos de la cabeza se mueven dichos cristales y envían señales falsas al cerebro.(7)

El sistema vestibular central interpreta esta señal como un movimiento mantenido y genera un RVO en este conducto, de forma que el paciente sufre nistagmo y vértigo.(1) (Anexo 5)

❖ **Enfermedad de Ménière**

Es un desorden vestibular que produce una serie de síntomas recurrentes como resultado de un gran volumen de un fluido llamado endolinfa que se encuentra en el oído interno. Se desconoce la causa exacta de esta enfermedad. Los cuatro síntomas clásicos son el vértigo, los acúfenos una sensación de presión en el oído y cambios en la audición.(7)

Los episodios pueden durar entre 30 min y 72 horas, y el paciente mejora de forma gradual. Los episodios se tratan con medicamentos, dieta y reposo, pero, en casos graves, puede estar indicada la cirugía. Aunque antes se creía que la rehabilitación vestibular no estaba indicada en los pacientes con síndrome de Ménière porque las crisis remiten de modo espontáneo, ahora hay cierta evidencia que sugiere que tiene utilidad en aquellos pacientes con alteración del equilibrio entre las crisis.(1)

❖ **Hipofunción vestibular bilateral**

Este trastorno se puede deber a infecciones, como meningitis, a tumores (neuromas del acústico bilaterales en la neurofibromatosis), enfermedad de Ménière, enfermedades autoinmunitarias o fármacos ototóxicos (antibióticos de tipo aminoglucósido). En algunos casos se ignora la causa. Los pacientes con hipofunción vestibular bilateral no suelen presentar vértigo cuando la alteración es simétrica. Sus principales problemas incluyen alteraciones de la marcha y el equilibrio. También tienen menos estabilidad en la mirada por pérdida de la función del RVO y dicen que no ven con claridad mientras mueven la cabeza, por lo que describen el entorno como saltarín o móvil. Este cuadro se denomina oscilopsia.(1)

❖ **Paroxismo vestibular (vértigo posicional incapacitante)**

La compresión cruzada neurovascular de la zona de entrada de la raíz del nervio vestibular puede provocar un vértigo posicional incapacitante. El término describe una colección heterogénea de signos y síntomas en lugar de una entidad de enfermedad confiable y diagnosticable.(1)

Criterios para diagnosticar:

- ataques cortos y frecuentes de vértigo rotativo o de ida y vuelta que duran de segundos a minutos.
- ataques que dependen con frecuencia de posiciones particulares de la cabeza y modificación de la duración del ataque al cambiar posición de la cabeza
- hipoacusia y / o tinnitus permanente o durante el ataque

- déficits auditivos o vestibulares medibles por métodos neurofisiológicos respuesta positiva a fármacos antiepilépticos (carbamazepina).

CAPÍTULO II: DIAGNÓSTICO DE TRASTORNOS VESTIBULARES

1. EVALUACIÓN VESTIBULAR

La evaluación clínica del paciente con patología vestibular debe ser efectuada por otoneurólogos. No obstante, es cierto, que al médico, en este caso rehabilitador, se le presenta en muchas ocasiones un paciente que relata ha tenido vértigo produciéndole una incapacidad que en muchos casos no ha sido resuelta. En esta circunstancia, es nuestro deber tener conocimiento sobre la patología ya sea para resolver una crisis en un vértigo paroxístico benigno o bien para diferenciar un vértigo de origen central de uno periférico; en el primero, actuaremos con celeridad derivando al paciente al servicio de urgencias; en el segundo caso, lo remitiremos al otorrino, neurólogo u otoneurólogo. En cualquier caso, si el paciente es remitido con un diagnóstico preciso debemos tener conocimiento de la patología que vamos a rehabilitar y el grado de invalidez que le involucra.(1)

La anamnesis del paciente con trastornos del equilibrio es fundamental para un diagnóstico preciso; debe ser lo suficientemente flexible para que el paciente relate sus síntomas, y dirigida a la valoración precisa de los mismos de la forma más detallada posible. (1)

Comenzaremos con los antecedentes familiares de historia de vértigo: Menière, migrañas familiares, tumores de SNC, sorderas, etc. Seguiremos con antecedentes personales: infecciones de origen otológicas como otitis de repetición, hipoacusias.

Antecedentes traumáticos, vasculares como AIT, historias de migrañas, déficit motor en miembros inferiores, enfermedades reumáticas, neuropatías, diabetes con o sin complicaciones metadiabéticas acompañantes que trastornen el equilibrio como la polineuropatía diabética, retinopatía, alteraciones visuales, cardiopatías, neumopatías, síndromes ansiosos depresivos o patología psiquiátrica, antecedentes tumorales.

Es fundamental establecer si la sintomatología que refiere el paciente es vértigo, esto es: o la persona gira alrededor de las cosas, o las cosas giran alrededor de la persona; no es

sólo una sensación visual sino también propioceptiva; o si bien tiene sensación de cabeza vacía, sensación de malestar o pérdida de equilibrio, en cuyo caso atribuiremos al paciente un mareo o inestabilidad y no un vértigo.(8)

La exploración física se realiza pruebas que nos ayuden a distinguir entre un vértigo central y uno periférico. Se examina los pares craneales. El estudio de los movimientos oculares aporta gran información del estado del sistema nervioso central, y de la capacidad del sistema óculomotor de mantener la estabilidad del campo visual en condiciones normales. Los movimientos de corrección y alineación ocular junto con el nistagmo son los signos de mayor valor semiológico. (1)

❖ **El nistagmo**

Es el hallazgo objetivo que acompaña al vértigo, es un movimiento involuntario y alternante de los ojos caracterizado por un movimiento lento con dirección horizontal, vertical, oblicua o rotatoria, seguida de un componente rápido de dirección contraria. Por convención se identifica el nistagmo por su componente rápido; este es representación de un reflejo correctivo originado en el SNC, el lento es en respuesta del laberinto(9).

El nistagmo puede ser evidente u oculto. El primero se explora con los ojos abiertos y a la luz del día. El segundo suele ser estudiado con una gafas de Frenzel, en ellas se anula la fijación de la mirada. (9)

2. APLICACIÓN DE PRUEBAS PARA EL DIAGNÓSTICO DE TRASTORNOS VESTIBULARES

Las pruebas vestibulares valoran la función normal o anormal de la región del oído interno encargada del equilibrio: el vestíbulo y los canales semicirculares. Para ello, se analiza un reflejo ocular fisiológico llamado nistagmo. (1)

❖ **VIDEONISTAGMOGRAFÍA (VNG):** Es una prueba basada en un movimiento reflejo de los ojos que se produce cuando se mueve la cabeza o cuando se estimula el laberinto (vestíbulo): el reflejo vestíbulo-ocular. El estudio del movimiento ocular va a permitir conocer el funcionamiento del órgano del equilibrio.(7) (Anexo 6)

- ❖ **ELECTRONISTAGMOGRAFÍA (ENG):** La ENG es un grupo de pruebas del movimiento ocular que tiene como objetivo la búsqueda de signos de disfunción vestibular o problemas neurológicos mediante la medición del nistagmo (un tipo de movimientos involuntarios oculares) y otros movimientos oculares. Las pruebas de ENG son las más que se aplican más a menudo a las personas con mareos, vértigos y/o desórdenes de equilibrio, si bien la batería de pruebas y los métodos de prueba pueden variar mucho. Durante las pruebas ENG se registran los movimientos del ojo y se analizan mediante pequeños electrodos situados en la piel alrededor de los ojos.(7) (Anexo 7)
- ❖ **PRUEBA CALÓRICA:** Método de estimulación vestibular para determinar el estado de cada laberinto por separado. Se realiza mediante la inyección de agua fría (30° C) o caliente (44° C) en el conducto auditivo externo, provocando un nistagmo cuya sacudida rápida se dirige al oído no irrigado, en la prueba del agua fría, y al irrigado, en la de la caliente. Este mecanismo actúa de igual manera a la inclinación de la cúpula provocada por una aceleración angular. Se asocia a ello una desviación de los índices en la sacudida lenta del nistagmo. La intensidad del nistagmo y de la desviación es función del gradiente térmico y de la integridad del oído examinado.(10) (Anexo 8)
- ❖ **PRUEBA ROTATORIA:** Las pruebas de rotación son otra manera de evaluar el funcionamiento conjunto de los ojos y el oído interno. Cada vez que la cabeza se mueve en una dirección, los ojos se mueven en la contraria. Con las pruebas de rotación (en las que se emplean el mismo tipo de electrodos adhesivos o gafas usadas para ENG/VNG), el examinador puede registrar los movimientos oculares mientras que la cabeza se mueve a diferentes velocidades. Así se obtiene información adicional, aparte de las pruebas ENG/VNG, sobre cómo funcionan los órganos de equilibrio, junto con sus conexiones a los músculos oculares. No todas las personas precisarán realizar las pruebas de rotación en la fase de diagnóstico.(7) (Anexo 9)
- ❖ **POTENCIAL EVOCADO MIOGÉNICO VESTIBULAR (VEMP):** Las pruebas VEMP se usan para evaluar si el sáculo y el nervio vestibular están intactos y funcionan con normalidad. Durante las pruebas VEMP, se colocan

auriculares en las orejas y se adhieren pequeños electrodos adhesivos a la piel a la altura de los músculos del cuello. Cuando se transmite el sonido a través de los auriculares, los electrodos registran la respuesta del músculo a los estímulos vestibulares. (7) (Anexo 10)

- ❖ **POSTUROGRAFÍA DINÁMICA COMPUTARIZADA (CDP):** El test CDP comprueba la estabilidad postural. ofrece información sobre el control motor o la función de equilibrio en diferentes condiciones medioambientales. Esto es importante puesto que la capacidad de mantener el equilibrio depende, no sólo de la información sensorial de la visión y los sistemas vestibulares, sino también de la información sensorial que el cerebro recibe de los músculos y las articulaciones. Estas señales somatosensoriales ofrecen información como la dirección en que se mueve la cabeza y la textura e inclinación de la superficie en que se camina. Las pruebas CDP comprueban la relación entre estas informaciones sensoriales y registran los ajustes de equilibrio y postura que realiza una persona en respuesta a las variaciones en la información fiable que ofrece la visión y los sistemas somatosensoriales. La prueba consiste en estar de pie en una plataforma, con un objetivo al que mirar. La plataforma o el objetivo visual se mueven mientras que los manómetros bajo la plataforma registran los cambios en el peso corporal cuando la persona intenta mantener el equilibrio. Para evitar caídas, el paciente se coloca un arnés de seguridad.(7)(Anexo 11)

2.1. EXPLORACIÓN DE LOS MOVIMIENTOS OCULARES:

-)] Se pide al paciente que mire al frente para observar movimientos espontáneos y la alineación de los ojos.
-)] Continuamos la observación describiendo una hache con el dedo y pidiendo al paciente que siga el mismo.
-)] Realizaremos una oclusión alternante en cada ojo, “cover test” observando si los ojos cambian de posición.
-)] Exploraremos la fase lenta del reflejo vestíbulo ocular (RVO), que es aquel que mantiene la imagen en la retina con los movimientos cefálicos; analizaremos las

fases lentas moviendo pasivamente la cabeza en el plano horizontal, vertical y rotatorio.(11)

2.2. EVALUACIÓN DE NISTAGMO

a. Nistagmo espontáneo

La búsqueda y la exploración del nistagmo espontáneo se basa en reconocer su sentido y determinar la influencia que tienen la fijación visual, la desviación ocular y los cambios posicionales.(12) Por lo tanto, deberemos explorar el nistagmo espontáneo con y sin fijación visual. Para valorar el nistagmo espontáneo con fijación visual nos situamos con el paciente sentado en frente nuestro y le pedimos que mire hacia un punto fijo situado a unos 50 cm de distancia (nuestro dedo o la punta de un bolígrafo); entonces vamos dirigiendo su mirada al frente, a la derecha, a la izquierda, arriba y abajo. Conviene permanecer unos segundos en cada dirección por si el nistagmo apareciese con cierta latencia. En cada cambio de dirección, basta con desviar los ojos hasta 30° desde la mirada al frente. Si se excede este ángulo de desviación, puede aparecer el nistagmo de mirada extrema o de la punta, el cual no se considera patológico.(9) (Anexo 12)

b. Nistagmo semiespontáneo

Se pide al paciente que mire a un objeto 20° a la izquierda y a la derecha de la mirada central durante 20 segundos; observaremos si existe nistagmo, su dirección e intensidad.(11)

c. El examen sacádico

Se analiza pidiéndole al paciente que mire alternativamente a dos dedos índices situados a unos 15° de la posición primaria de la mirada. Los movimientos oculares sacádicos son movimientos de refijación que involucran al lóbulo frontal, núcleos oculomotores del III, IV y VI. Se observa un atraso en la latencia en lesiones corticales de tronco cerebral y sacadas lentas en compromiso subcortical o enfermedades del tronco.(9)

d. Maniobra óculo cefálica o de” head thrust”

Test de Halmagy-Curthoys: el paciente debe mirar fijamente la nariz del explorador, mientras este realiza rotaciones de la cabeza cortas y rápidas, en el plano del canal semicircular explorado; así se examina los movimientos conjugados oculares que responden al estado del reflejo oculocefálico, cuando éste es deficiente aparece una sacada correctora al efectuar la maniobra.(13) (Anexo 13)

2.3. EXPLORACIÓN DEL REFLEJO VESTÍBULOESPINAL:

Las desviaciones corporales producidas tras la contracción de un grupo muscular y relajación del oponente ponen en evidencia el déficit de la función vestibuloespinal. (11)

a. El tándem:

En el que el paciente camina punta–talón con ojos abiertos y posteriormente con ojos cerrados y brazos cruzados, no tiene valor localizador aunque su alteración indica un déficit en la función vestibuloespinal.(10)

b. La prueba de Romberg:

Consiste en la exploración de la estabilidad del paciente en posición de pie, con los pies juntos y los ojos cerrados, y observar si es capaz de mantener el equilibrio. Es un test estático.

En caso de crisis vertiginosa, el paciente no puede mantener la bipedestación aunque esté con los ojos abiertos y con pies muy abiertos (aumento de los límites de estabilidad). - En caso de fase más crónica, es necesario reducir los límites de estabilidad (juntar los pies) y cerrar los ojos.(14) (Anexo 14)

c. Prueba de Unterberger (o de la marcha simulada):

Consiste en que el paciente debe, con los ojos cerrados y brazos extendidos, marcar el paso intentando no desplazarse del sitio, elevando las rodillas. Es necesario, para que sea fiable la prueba, que de al menos 80 pasos. Son muy pocos los pacientes sin patología que sean capaces de mantenerse en el mismo sitio. La gran mayoría se adelantan unos pasos. Es un test dinámico.(14)

Los parámetros a valorar son:

-) Ángulo de desplazamiento: Es el ángulo formado entre la posición inicial y la final. No debe sobrepasar aproximadamente 45-50 grados a un lado u otro en un individuo normal.
-) Ángulo de rotación: Es el ángulo recorrido por el paciente al girar entre el inicio y el final de la prueba. Los valores normales son 45- 50 grados a uno u otro lado.
-) Amplitud de las oscilaciones: Es el desplazamiento del cuerpo al apoyarse de un pie al otro. Nos da una idea de la amplitud de los límites de estabilidad. (14)(Anexo 15)

d. Test de up and go:

Se trata de un test que mide el riesgo de caída del individuo explorado, generalmente se usa en paciente ancianos. Se utiliza un asiento sin reposa brazos, se pide al paciente que se levante y camine 3 metros, dé media vuelta camine de vuelta a la silla y se siente de nuevo. El tiempo se cronometra en segundos desde que se levanta de la silla hasta que se vuelve a sentar. Valores inferiores a diez segundos indica movilidad independiente, inferiores a 20 independiente en su mayoría, de 20 a 29 segundos movilidad variable, superior a 20 segundos movilidad reducida y por encima de 30 propenso a las caídas.(15)

CAPÍTULO III: TRATAMIENTO

1. REHABILITACIÓN VESTIBULAR

Se define como «el conjunto de actividades indicadas al paciente para promover la compensación vestibular y reducir los síntomas de lesión vestibular». Es por tanto un conjunto de ejercicios programados cuyo objetivo es aminorar la disfunción vestibular. La alteración en cualquier punto del sistema vestibular (propiocepción, visión, vestíbulo). La rehabilitación vestibular es un grupo de enfoques basados en ejercicios que comenzaron con el propósito de maximizar la compensación del sistema nervioso central para la patología vestibular. (1)

La rehabilitación vestibular pretende conseguir mecanismos eficaces de adaptación y/o compensación frente a un sistema vestibular alterado y ello se relaciona íntimamente con la dirección, duración, frecuencia y magnitud del estímulo aplicado durante la rehabilitación. A través de esta se consigue mejorar la calibración del reflejo vestíbulo-ocular y del vestíbulo-espinal, así como conseguir la estabilización de la mirada. (16)

Objetivos de la Rehabilitación vestibular

-) Eliminar los síntomas.
-) Disminuir la inestabilidad.
-) Incorporar al paciente lo antes posible a sus actividades diarias.

2. BASES DE LA REHABILITACIÓN VESTIBULAR

La rehabilitación vestibular es el conjunto de ejercicios y actividades que provocan un fenómeno de reorganización neurológica, permitiendo recuperar el equilibrio en el paciente con disfunción vestibular, y de esta forma conseguir una compensación a nivel central y reducir los síntomas. Estos fenómenos de compensación vestibular, basados en la neuroplasticidad del SNC, permiten mediante el movimiento, habituar o reducir las respuestas a estímulos repetitivos, reequilibrando la actividad tónica dentro del núcleo vestibular. Los mecanismos de compensación vestibular se basan en la restitución funcional, adaptación vestibular, sustitución sensorial y habituación. En la actualidad y

según las últimas revisiones existen pruebas moderadas a sólidas de que la rehabilitación es un tratamiento seguro y efectivo en el trastorno vestibular periférico unilateral, con pruebas moderadas de que hay una resolución a medio plazo. (11)

2.1. MECANISMOS:

-) **Por la adaptación:** el uso de ejercicios repetitivos y de provocación con movimiento de la cabeza y/u ojos, en el que se intenta reducir el error de señal, que es el movimiento de la imagen en la retina, y de esta forma restaurar el RVO aumentando la ganancia del mismo, como resultado se produce una mejora en la estabilidad de la mirada. La información visual precoz es fundamental para el reajuste del RVO ya que existe un tiempo durante el cual, si no se produce un error de señal, los mecanismos de recalibración del RVO pueden retrasarse y ser incompletos. Por eso existe un período crítico de reorganización del SNC que suele ser de un mes tras la lesión, favoreciendo en este tiempo la mejor reorganización cerebral. El control adaptativo del RVE es menos conocido que el de RVO, pero se cree, según ensayos practicados en monos, que la recalibración del RVE y la mejoría de la estabilidad postural tiene un periodo crítico de tiempo, por lo que se debe animar a los pacientes a moverse en lugares con estímulo visual tras la disfunción vestibular. (11)
-) **La habituación:** consiste en la disminución de la respuesta vestibular evocada tras una estimulación sensorial repetitiva incongruente, intensificando de esta forma los ejercicios que provoquen síntomas, induciendo cambios en el procesamiento central que anula los efectos indeseables. Se debe diferenciar de la fatiga que es un estado funcional pasajero que desaparece tras el descanso breve. (11)
-) **La sustitución:** se produce el reemplazo de la señal vestibular disfuncional por señales visual y/o propioceptiva fortaleciendo así el hábito; de forma que se estabilice la mirada a través de ejercicios donde se aumente el reflejo cérico-ocular, con movimientos sacádicos con preprogramación y seguimiento visual lento, mejorando la estabilidad postural. (11)

3. EQUIPO MULTIDISCIPLINARIO

Los pacientes con problemas vestibulares pueden ser vistos por distintos miembros del equipo multidisciplinar, que incluye fisioterapeutas, y la comunicación entre ellos facilita un tratamiento óptimo. El diagnóstico se puede establecer en atención primaria, y hay que destacar que la mayoría de los pacientes se tratan en este nivel asistencial, ya que las alteraciones vestibulares se asocian a buen pronóstico y resolución espontánea en general. Los enfermos que siguen teniendo problemas suelen ser remitidos a los otorrinos (también denominados neurootólogos), los neurólogos o los neurocirujanos. Los audiólogos y científicos implicados en audiología realizan pruebas de función vestibular y participan en la rehabilitación vestibular en algunos centros. Los psiquiatras y psicólogos participan en el tratamiento de los problemas psicológicos que generan estas alteraciones vestibulares. (7)

3.1. ENFOQUE MÉDICO

❖ **Tratamiento medicamentoso:**

El vértigo rotatorio agudo que se produce durante un trastorno vestibular agudo se debe a una súbita asimetría en las aferencias del vestíbulo al SNC. Los sedantes vestibulares son un grupo de fármacos con una capacidad bien demostrada para controlar estos ataques.

Estos fármacos tienen propiedades anticolinérgicas, antieméticas y sedantes variables, e incluyen las fenotiacinas (como proclorperacina y perfenacina), los antihistamínicos (cinaricina, dimenhidrinato, prometacina y meclocina) y benzodiacepinas (diazepam y lorazepam) Estos fármacos tienen especial utilidad en el tratamiento del vértigo agudo y se pueden administrar por vía intramuscular o intravenosa, en supositorio, mediante absorción oral o bucal, según el fármaco concreto. Sin embargo, se deben evitar en el tratamiento de los trastornos periféricos crónicos del laberinto, porque pueden suprimir la actividad vestibular central y retrasar así la compensación y la recuperación sintomática.

Betahistina y los diuréticos tiacídicos se han planteado como opciones para la enfermedad de Ménière. Betahistina es un vasodilatador que actúa

directamente sobre el oído interno y se piensa que mejora su microcirculación. Los diuréticos tiacídicos parecen actuar en esta enfermedad mediante la reducción de la presión endolinfática por su efecto diurético sistémico. Sin embargo, gran parte de los datos que indican eficacia de estos compuestos para esta enfermedad son conflictivos. (1)

❖ **Tratamiento quirúrgico**

En pacientes con enfermedad de Ménière unilateral que sufren síntomas durante 6 meses a 1 año a pesar del tratamiento conservador (betahistina, diuréticos tiacídicos, restricción de la sal y la cafeína), se puede plantear la cirugía. El tipo de cirugía dependerá del nivel de audición del oído afectado.

Si la audición no resulta útil (un 50% de discriminación del lenguaje y un 50% del umbral de recepción del habla), se prefiere la laberintectomía. Este procedimiento consiste en una mastoidectomía con posterior perforación de los tres CSC bajo anestesia general y resulta muy eficaz para tratar los episodios vertiginosos, porque destruye toda la función vestibular periférica, aunque también anula toda la capacidad auditiva residual. Si la audición resulta útil, la cirugía debe tratar de conservarla. Esto se puede hacer mediante tratamiento de ablación tópica con gentamicina, descompresión del saco endolinfático o neurectomía vestibular.

El tratamiento con gentamicina tópica consiste en la instilación transtimpánica de una solución de gentamicina al interior del oído medio. Posteriormente, la gentamicina difunde al oído interno a través de la membrana de la ventana redonda y allí destruye de forma selectiva las células pilares del vestíbulo, pero no de la cóclea. La frecuencia de éxito supera el 80%, pero su principal riesgo es la hipoacusia neurosensorial.

La neurectomía vestibular consiste en cortar los nervios vestibulares en la fosa craneal posterior. La principal desventaja es que lesiona los nervios facial y coclear, además de posibles complicaciones intracraneales. La rehabilitación vestibular tras estos procedimientos es importante.

Los casos de VPPB intratables (1 año) o incapacitantes se pueden tratar mediante la oclusión del conducto semicircular posterior (CSCP). Esta intervención consiste en una mastoidectomía con aislamiento y posterior oclusión del CSCP. Se trata de una operación segura y eficaz, con éxitos por

encima del 90-95%. Antes de la intervención se plantea una neurectomía singular, aunque resulta más difícil desde el punto de vista técnico y se asocia a riesgos de hipoacusia neurosensible. (11)

3.2. ENFOQUE FISIOTERAPÉUTICO

3.2.1. VALORACIÓN DE FISIOTERAPIA DEL PACIENTE VESTIBULAR

La valoración del paciente vestibular es un prerrequisito esencial para el tratamiento de cualquier tipo. El paciente debe saber que algunos aspectos de la exploración pueden generar síntomas o hacer que se sienta mal. (17)

-) Se realiza una anamnesis sobre el síntoma actual, su naturaleza, duración, gravedad e irritabilidad, con los factores que lo agravan y lo alivian. El vértigo verdadero (es decir, sensación de rotación) se debe distinguir del mareo, la inestabilidad o el desequilibrio.
-) Se debe registrar también la anamnesis de cualquier otro síntoma asociado.
-) Se debe determinar cuánto tiempo lleva el paciente con síntomas y cuál fue la presentación inicial.
-) Se deben analizar todos los episodios previos y su evolución. Los datos pertinentes de la historia médica incluyen alteraciones visuales, otros problemas neurológicos o musculoesqueléticos y cualquier cirugía vestibular previa.
-) Se deben recoger también los efectos que el problema tiene sobre la actividad laboral y de ocio del paciente.
-) Se deben comentar los medicamentos, el tipo, la dosis y efectos, y el plan para interrumpirlos.

3.2.2. EXPLORACIÓN FÍSICA

La exploración del paciente vestibular incluye la valoración de la postura, el tono, la potencia, la sensibilidad, la propiocepción, la coordinación y los reflejos. También se realizan pruebas específicas oculomotoras y posicionales. Siempre se debe valorar la columna cervical antes de realizar la exploración oculomotora. (16)

Después se valoran la marcha y el equilibrio. Los pacientes vestibulares agudos se desvían hacia el lado de su lesión si se les pide que anden lentamente con los ojos cerrados. Esta desviación disminuye si se les pide que anden más deprisa o que corran,

probablemente por inhibición de la función vestibular durante un movimiento muy automatizado. (18)

3.3. PROGRAMA DE REHABILITACIÓN VESTIBULAR

La rehabilitación vestibular trata de:

-) Educar al paciente.
-) Maximizar la compensación vestibular, reduciendo el vértigo, las náuseas y el mareo.
-) Mejorar el equilibrio y la marcha.
-) Reducir o aliviar los problemas secundarios, como la falta de condición física o el dolor lumbar o cervical. (11)

Las características generales de un programa de rehabilitación vestibular son:

-) Se realizan actividades estructuradas de forma escalonada, dirigidas según un plan previo.
-) La complejidad de los ejercicios se incrementa progresivamente.
-) Integran actividades de la vida cotidiana del paciente en el plan de rehabilitación.
-) Son programas flexibles. (11)

3.3.1. LOS PILARES FUNDAMENTALES EN LOS QUE SE BASA LA REHABILITACIÓN VESTIBULAR SON LOS SIGUIENTES:

A. Ejercicios para aumentar la ganancia del Reflejo Véstibulo Ocular (RVO) y estabilizar la mirada. (Estabilización de la mirada):

El RVO, en combinación con los movimientos oculares y de la cabeza, sirve para estabilizar la mirada. El estímulo más efectivo, para inducir la adaptación del RVO es el error de señal que durante los movimientos de la cabeza, provoca el desplazamiento de una imagen visual sobre la retina (error retiniano). El cerebro, intenta minimizar este error aumentando la ganancia de las respuestas vestibulares.(19)(Anexo 16)

Se deben evitar los movimientos oculares extremos en los que disminuye la agudeza visual y provocan la aparición de nistagmus de posición extrema. La adaptación del

RVO depende del tipo, duración, frecuencia y contexto del estímulo. La intensidad y frecuencia de los ejercicios dependen de la condición física, la sintomatología y la tolerancia del paciente. (20)

La ganancia del reflejo vestibuloocular se puede incrementar mediante:

J Frente a una pared en la que se coloca una tarjeta a la altura de los ojos a unos 25 cm. El paciente intentará mantener enfocadas las letras (Estímulo foveal) mientras mueve la cabeza horizontalmente durante un minuto. Descansar y repetir. Repetir moviendo la cabeza verticalmente. Aumentar poco a poco la amplitud y la velocidad de los movimientos.(20)

- Repetir utilizando un estímulo visual completo: Papel pintado.
- Repetir utilizando un texto escrito, que el paciente lee en voz alta.
(La cartulina está fija y el paciente gira a uno y otro lado.)

J Coger una tarjeta o un bolígrafo y manteniendo el brazo extendido, mirar la tarjeta fijamente mientras mueve la cabeza y la tarjeta simultáneamente pero en sentido contrario (Al girar la cabeza hacia la derecha, la tarjeta se desplaza hacia la izquierda mientras se sigue enfocando las letras, al girar la cabeza hacia la izquierda, la tarjeta se desplaza hacia la derecha) durante 1 minuto. Descansar y repetir. Aumentar poco a poco la amplitud y la velocidad de los movimientos.

J En una superficie de 2 X 3 metros se ponen varios números separados y a diferentes alturas que el paciente deberá buscar con movimientos de la cabeza cuando se le vayan nombrando.

J Estimulación otocinéctica, el estímulo se dirige hacia el lado sano. Estos ejercicios se realizarán estando el paciente sentado, progresivamente se irá aumentando la dificultad para realizarlos:

- De pie con las piernas separadas.
- De pie con los pies juntos.

- De pie con los pies juntos y los brazos cruzados.
- De pie con los pies uno delante del otro (Tándem).
- De pie sobre gomaespuma.
- Caminando sin desplazarse sobre una superficie firme.
- Caminando sin desplazarse sobre gomaespuma. Etc.

Ejercicios de estabilidad visual para la rehabilitación del reflejo véstibulo -ocular, con ejercicios oculares y oculo-cefálicos, realizando los ejercicios con niveles progresivos de dificultad:

- a) Nivel 1. Mantener la fijación visual en un punto, realizando giros de la cabeza hacia uno y otro lado.
- b) Nivel 2. Trasladar una pelota de una mano a otra manteniendo la mirada.
- c) Nivel 3. Caminar por un pasillo con figuras colocadas en la pared a la altura de los ojos, movimiento de la cabeza hacia uno y otro lado.

B. Reeducción del equilibrio estático y dinámico

En la afectación vestibular se suprimirán las señales visuales y somatosensoriales, colocando al paciente sobre superficies acolchadas para estimular la función vestibular.

❖ Ejercicios de control postural:

El control postural requiere percibir, integrar y seleccionar correctamente la información sensorial recibida, con el fin de dar una respuesta motora adecuada, que permita mantener el centro de gravedad dentro de la base de sustentación y por tanto mantener el equilibrio. Los ejercicios destinados a mejorar la estabilidad postural, tanto estática como dinámica, deben incluir una gran diversidad de situaciones ambientales.

- 1- Con los pies separados, desplazar lentamente el peso hacia delante y hacia atrás. No realizar movimientos muy rápidos ni doblar la cadera, todo el desplazamiento será sobre los tobillos. A continuación desplazará el peso hacia ambos lados, primero llevando el peso hacia la izquierda y después hacia la derecha, sin doblar la cadera. Repetir varias veces. Repetir con los ojos cerrados.

Posteriormente balancearse en círculo. Realizar este ejercicio sobre una almohada o colchón de gomaespuma.

- 2- En una esquina de la habitación, mantenerse de pie con los pies juntos durante 20 segundos primero con los ojos abiertos, luego con los ojos cerrados. Descansar y repetir.
- 3- De pie con los pies juntos y apoyados a la pared, hacer movimientos lentos de la cabeza hacia arriba y hacia abajo durante 20 segundos. Descansar y repetir, primero con los ojos abiertos y luego con los ojos cerrados.
- 4- Caminar sin desplazarse sobre una almohada o superficie de gomaespuma. Cuando el paciente esté habituado con los ojos abiertos, realizar el ejercicio con los ojos cerrados.
- 5- Caminar el tándem (Talón colocado delante de la puntera del otro pie) hacia delante y hacia atrás sobre una línea de 5 metros cinco veces, primero con los ojos abiertos y luego con los ojos cerrados.
- 6- Colocar la espalda contra una pared. Separar el hombro derecho de la pared y girar a la izquierda hasta situarse de cara a la pared, luego separar el hombro izquierdo y girar hasta que la espalda se encuentre de nuevo contra la pared. Repetir hasta recorrer toda la pared. Repetir hacia el lado contrario.
- 7- Situado cerca de una pared, de manera que pueda apoyarse si lo necesita, el paciente delinear las letras del alfabeto en el suelo con un pie. Una vez completado el ejercicio, se repite con el otro pie.
- 8- Caminar de puntillas hacia delante y hacia atrás, sobre una línea de 5 metros 5 veces, primero con los ojos abiertos y después con los ojos cerrados.
- 9- Andar por un pasillo y mientras se camina girar sobre sí mismo, durante un minuto. Descansar y repetir.

10- Caminar en una habitación alrededor de una silla, primero hacia delante luego hacia marcha atrás. Repetir varias veces, primero con los ojos abiertos y después con los ojos cerrados.

11- Mantenerse de pie sobre un solo pie durante unos segundos, primero con los ojos abiertos y luego con los ojos cerrados. Repetir.

12- Subir y bajar 10 escalones con los ojos abiertos. Repetirlo varias veces y luego realizarlo con los ojos cerrados.

13- Caminar de talones hacia delante y hacia atrás sobre una línea de 5 metros. Primero con los ojos abiertos y luego con los ojos cerrados.

14- Lanzar a otra persona una bola grande, luego el paciente camina en círculo alrededor de la persona que lanza la bola, el ejercicio se realiza durante un minuto. Descansar y repetir.

❖ **Ejercicios de equilibrio:**

Para evitar las caídas utilizamos tres estrategias de equilibrio: tobillo, cadera y marcha.

a) Ejercicios de estrategia de tobillo: ejercicios de balanceo talón/punta del pie con fijación visual sobre el espejo, realizando los ejercicios con los pies descalzos y posteriormente sobre colchoneta.

b) Ejercicios de estrategia de cadera: manteniendo la fijación visual sobre el objeto, se realizan ejercicios de flexión/extensión de tronco, con los ojos abiertos/cerrados con los pies descalzos y posteriormente sobre colchoneta.

C. Ejercicios de habituación:

Norré diseñó un test en el que colocaba al paciente en distintas posiciones, observando que si éste repetía las posiciones desencadenantes de vértigo, se producía una

habituaación y una disminuci3n de la sensaci3n vertiginosa. 3stos deben practicarse a diario, realiz3ndolos progresivamente con m3s intensidad, descansando entre cada movimiento hasta quedarse asintom3tico(21). (Anexo 17)

Estos ejercicios deben adaptarse a la patolog3a y sintomatolog3a del paciente. Su finalidad es evitar las respuestas vestibulares anormales a los movimientos r3pidos. Determinados cambios de posici3n y movimientos de la cabeza y del cuerpo pueden provocar una sensaci3n err3nea de percepci3n del movimiento. Para ello es necesario conocer las posiciones y movimientos que desencadenan el v3rtigo. Una vez determinados estos movimientos, se indicar3 al paciente que los repita varias veces, dos o tres veces al d3a siempre con rapidez y amplitud suficientes para provocar la sintomatolog3a y descansando entre uno y otro movimiento hasta su desaparici3n (21)

D. Acondicionamiento general:

A medida que mejora la estabilidad, el paciente debe ir mejorando su estado f3sico, recomendando tareas que asocien imagen visual en movimiento y cambios posturales, como puede ser caminar en lugares con gente, practicar ejercicios con pelota y al alta se les recomienda mantener la compensaci3n con estos ejercicios que contribuyan a mantener su estabilidad.(11)

E. Tratamiento en casa:

Ejercicios de Brandt – Daroff: Es un m3todo de tratamiento generalmente usado cuando falla el tratamiento en la consulta. La eficacia de estos ejercicios es alta, pero el tratamiento es bastante m3s arduo que las maniobras realizadas en la consulta. Se realizan tres series de estos ejercicios al d3a durante dos semanas y en cada serie, la persona realiza la maniobra cinco veces. (20)

- En este ejercicio la persona parte de la posici3n sentada (en casa lo har3 sobre la cama), de manera, que pasar3 a acostarse sobre un lado con la cabeza girada unos 45° hacia el techo;
- En esta posici3n se permanecer3 durante unos 30 segundos, o hasta que el mareo desaparezca, volviendo nuevamente a la posici3n de partida; donde permanecer3 otros 30 segundos.
- Finalmente se acostar3 sobre el otro lado, en la misma posici3n, permaneciendo otros 30 segundos.

- Esta secuencia deberá repetirla varias veces al día. Además de estas maniobras terapéuticas, encontramos en la bibliografía consultada una serie de ejercicios de RHB que deben ser enseñados al paciente para su realización en casa y así poder mejorar su sistema vestibular.

Estos ejercicios están indicados en toda la patología vertiginosa, sobre todo en aquellos pacientes sin remisión total del vértigo y que sigan presentando alguna crisis.

3.4. EVIDENCIA CIENTÍFICA RELACIONADA A REHABILITACIÓN VESTIBULAR

Rzysztow Krajewski y otros (2018) en su Estudio *Rehabilitation in elderly patients with dizziness and balance unsteadiness*. Polonia.

En el año 2017, en Polonia, se realizó un estudio con el propósito de evaluar la eficacia de la rehabilitación en pacientes de edad avanzada con mareos e inestabilidad del equilibrio. El estudio se llevó a cabo en 84 pacientes mayores de 65 años. Se observó una mejoría estadísticamente significativa en el DHI total y en la subescala 3 después del tratamiento. Hasta el 70% de los pacientes presentaron mejores resultados en las pruebas de marcha y estabilidad: en la prueba Time and Go (TUG) con un puntaje promedio de 15.3 segundos, en la prueba de Tinetti un promedio de 22 puntos (baja probabilidad de caída) y en la FR Se observaron 27 cm de prueba.(22)

Burak Kundakci y otros (2018) en su Estudio *The effectiveness of exercise-based vestibular rehabilitation in adult patients with chronic dizziness: A systematic review*. Jordania.

En el año 2018, en Jordania, se realizó un estudio con el propósito de Investigar la efectividad de la rehabilitación vestibular basada en ejercicio en pacientes adultos con mareos crónicos. El estudio se llevó a cabo en La búsqueda inicial donde identificó 304 artículos. Cuatro de los cuales cumplieron con los criterios de análisis. Todos los estudios incluyeron alguna forma de rehabilitación vestibular, incluida la compensación vestibular, la adaptación vestibular y los ejercicios de sustitución. Estos ejercicios se compararon con la atención médica habitual (tres estudios) o con el ejercicio con placebo (un estudio). La Escala de síntomas de vértigo fue la medida de resultado más utilizada para evaluar la percepción subjetiva de los síntomas de mareo (tres estudios).

Según la escala PEDro, tres estudios se consideraron de alta calidad y uno se calificó de modo estándar(23).

Karyna Figueiredo Ribeiro y otros (2018) en su Estudio *Effectiveness of Otolith Repositioning Vestibular Maneuvers and Rehabilitation exercises in elderly people with Benign Paroxysmal Positional Vertigo: a systematic review*. Brasil.

En el año 2017, en Brasil, se realizó un estudio con el propósito de Evaluar los resultados obtenidos de ensayos clínicos sobre la efectividad de la maniobra de otolitos y la rehabilitación vestibular. Ejercicios paroxísticos en el tratamiento del vértigo posicional benigno en ancianos. El estudio se llevó a cabo en ensayos revisados. Seis estudios fueron revisados en su totalidad. La edad promedio de los participantes osciló entre 67.2 y 74.5 años. Los artículos se clasificaron como principales del 2 al 7/10 a través de la puntuación PEDro. Las medidas de resultado analizadas fueron vértigo, nistagmo posicional y equilibrio postural.(24).

Susan Hillier y Michelle McDonnell (2016) en su Estudio *Is vestibular rehabilitation effective in improving dizziness and function after unilateral peripheral vestibular hypofunction?*. Australia.

En el año 2016, en Australia, se realizó un estudio con el propósito de evaluar la efectividad de la rehabilitación vestibular en personas con disfunción vestibular periférica unilateral (UPVD) sintomático. El estudio se llevó a cabo en 2441 participantes de la población de adultos diagnosticados con (UPVD) sintomático. Los análisis individuales y agrupados del resultado primario (frecuencia de mareos) mostraron un efecto estadísticamente significativo a favor de la rehabilitación vestibular sobre el control o ninguna intervención (odds ratio (OR) 2,67, 95% intervalo de confianza (IC) 1,85 a 3,86). Las medidas de resultado secundarias relacionadas con los niveles de actividad o participación mostraron una fuerte tendencia hacia diferencias significativas entre los grupos (diferencia de medias estandarizada -0.83, IC del 95% - 1.02 a -0.64). Sin embargo, cuando la rehabilitación vestibular basada en el movimiento se comparó con las maniobras físicas para el vértigo posicional paroxístico benigno (bppV), se demostró que esta última tiene una tasa de curación superior en el corto plazo (o 0.19, 95% ci 0.07 a 0.49).(25).

Andréa Manso y otros (2016) en su Estudio *Vestibular rehabilitation with visual stimuli in peripheral vestibular disorders*. Brasil.

En el año 2015, en Brasil, se realizó un estudio con el propósito de Verificar el efecto de la rehabilitación de estímulos visuales mediante imágenes digitales en el equilibrio vestibular y corporal de los trastornos vestibulares periféricos. El estudio se llevó a cabo en Cuarenta pacientes de entre 23 y 63 años de edad que sufrían trastornos vestibulares periféricos crónicos. Antes y después de la intervención, no hubo diferencias entre los grupos experimental y de control ($p > 0,005$) con respecto a los resultados de las pruebas de equilibrio de DHI, la escala analógica de mareo y la escala de equilibrio estático. Después de la intervención, los grupos experimental y de control mostraron valores más bajos ($p < 0.05$) en la escala analógica de DHI y mareos, y valores más altos ($p < 0.05$) en las pruebas de equilibrio estático en algunas de las condiciones evaluadas.(26)

Wisnomirska Ida y otros (2015) en su Estudio *The impact of a vestibular-stimulating exercise regimen on postural stability in women over 60*. Polonia.

En el año 2014, en Polonia, se realizó un estudio con el propósito de evaluar si un programa de ejercicio diseñado específicamente para el órgano vestibular mejora la estabilidad postural de las participantes de más de 60 años. El estudio se llevó a cabo en 28 voluntarias sanas de 60 a 76 años Los resultados en términos del área y el radio de la elipse del estabilograma sin control visual (ojos cerrados) revelaron diferencias estadísticamente significativas en el grupo experimental entre los valores antes y después del régimen de entrenamiento ($74.8 \pm 51.6 \pm 54.5 \pm 42.5$ para el área de elipse, 6.6 ± 2.8 ? 5.8 ± 2.8 para el eje menor, 13.2 ± 4.3 11.1 ± 3.3 para el eje mayor, respectivamente). No se observaron cambios significativos en el grupo de control.(27).

A.P. Yelnik y otros (2015) en su Estudio *Walking with eyes closed is easier than walking with eyes open without visual cues: The Romberg task versus the goggle task*. Francia.

En el año 2015, en Francia, se realizó un estudio con el propósito de comparar el caminar con los ojos abiertos, cerrados y usar gafas negras o blancas en sujetos sanos. El estudio se llevó a cabo en 50 participantes sanos. En comparación el caminar con

ojos cerrados, caminar con gafas oscuras produjo una velocidad media más baja, en un 6% (EO 1.26; BG 1.01 vs EC 1.07 m- S P = 0.0328), y una menor GVI media, en un 8% (EO 91.8; BG 66.8 vs EC 72.24, P = 0,009). Los parámetros no difirieron entre caminar bajo las condiciones de gafas oscuras y gafas blancas.(28).

E. Regrain y otros (2013) en su Estudio *Effectiveness of rehabilitation of balance disorders after a peripheral vestibular: State of the art*. Brasil.

En el año 2013, en Francia, se realizó un estudio con el propósito de Actualización del conocimiento sobre la efectividad de la rehabilitación de los trastornos del equilibrio después de una disfunción vestibular periférica. El estudio se llevó a cabo en Revisión de la literatura de 2008 a 2013. La rehabilitación de un déficit vestibular se basa con mayor frecuencia en los principios de adaptación, sustitución y habituación. Su efectividad se estima en media alta para un déficit unilateral, medio si se trata de un déficit bilateral. La tolerancia es buena. (29).

Tsukamoto HF y otros (2015) en su Estudio *Effectiveness of a Vestibular Rehabilitation Protocol to Improve the Health-Related Quality of Life and Postural Balance in Patients with Vertigo*. Brasil.

En el año 2014, en brasil, se realizó un estudio con el propósito de Analizar los efectos de completar un tratamiento de rehabilitación vestibular en la calidad de vida y el equilibrio postural en pacientes con alteraciones vestibulares, así como comparar estos efectos entre los pacientes que toman o no los medicamentos antivértigo.

El estudio se llevó a cabo en 20 pacientes diagnosticados previamente con enfermedades vestibulares. Hubo una mejoría en la calidad de vida ($p < 0,001$) y la intensidad del mareo ($p \frac{1}{4} 0,003$) con la intervención. Se observó una mejora del equilibrio postural a través de pruebas funcionales. Sin embargo, no se observó una diferencia estadísticamente significativa en la estabilometría.(30)

Adriana Pontin Garcia y otros (2013) en su Estudio *Vestibular rehabilitation with virtual reality in Ménière's disease*. Brasil.

En el año 2013, en Brasil, se realizó un estudio con el propósito de verificar el efecto de un programa de rehabilitación de equilibrio basado en la realidad virtual para pacientes con enfermedad de Menière. El estudio se llevó a cabo en 44 pacientes de entre 18 y 60

años diagnosticados con la enfermedad de Menière. Después de la intervención, el grupo de casos mostró puntuaciones significativamente más bajas en DHI ($p < 0,001$) y en la escala analógica visual de vértigo ($p = 0,012$), y tenía un límite significativamente mayor de áreas de estabilidad ($p = 0,016$) que los controles.(31).



CONCLUSIONES

1. Este trabajo ha permitido conocer aún más sobre el sistema vestibular. Como se vio en un individuo con salud normal, nuestros sistemas propioceptivos y el sistema vestibular trabajan juntos en armonía con el cerebro, esto hace que el sistema vestibular permite que el individuo se adapte al medio, controlando tanto la estabilidad visual y corporal por medio de reflejos ya mencionados.
2. Fisiológicamente el sistema Vestibular permite que el individuo se adapte al medio, controlando la estabilidad visual y corporal por medio de reflejos, sin embargo su función incluye también la cognitividad del individuo en cuanto a memoria espacial y procesamiento de propia ubicación en el medio y auto conciencia corporal.
3. Los diversos estudios y pruebas de evaluación presentados en este trabajo permiten evaluar el equilibrio en su totalidad. Es importante recalcar que su disponibilidad clínica es en extremo reciente, por lo que la información que se aportan y utilidad que representan, está en exploración y continuo desarrollo.
4. La rehabilitación vestibular es un área en desarrollo de la fisioterapia donde existen pruebas que van de moderadas a solidas donde nos demuestra que es un tratamiento seguro y efectivo. Se han mostrado beneficios en áreas como las habilidades motoras, orientación espacial y equilibrio.
5. Como hemos podido comprobar, las técnicas utilizadas en la terapia aportan unos excelentes resultados en el pronóstico de estas, siendo muy bajo el porcentaje que no mejora con las mismas. Son por tanto técnica muy efectivas.
6. En general estos beneficios suponen un gran avance en la vida de las personas que poseen estas dificultades. Por lo tanto es importante que los pacientes con problemas vestibulares tengan acceso a este eficaz tratamiento basado en la evidencia.

BIBLIOGRAFÍA

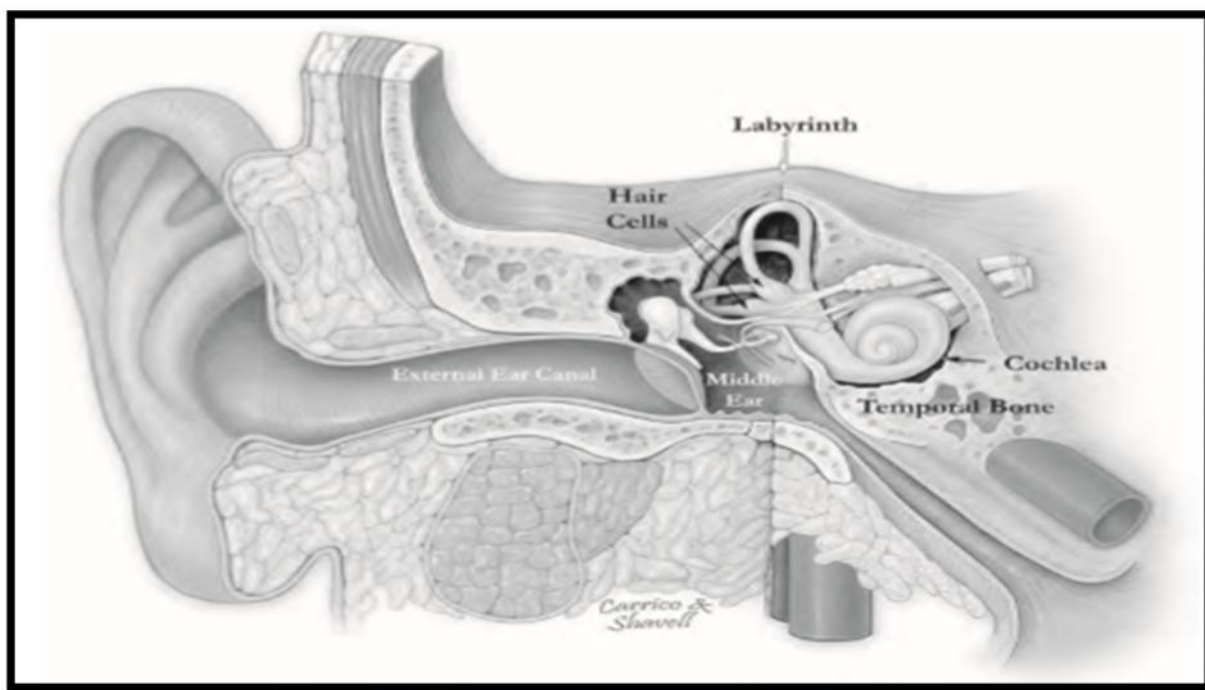
1. Stokes M, Stack E. Fisioterapia En La Rehabilitación Neurológica. Elsevier España; 2013. 447 P.
2. Herdman Sj, Clendaniel R. Vestibular Rehabilitation. F.A. Davis; 2014. 657 P.
3. Ana Carolina Binett. Fisiología Vestibular. 2015.
4. Eggers Sdz, Zee Ds. Vertigo And Imbalance: Clinical Neurophysiology Of The Vestibular System. Elsevier; 2010. 575 P.
5. Desmond A. Vestibular Function: Evaluation And Treatment. Thieme; 2004. 248 P.
6. Furman Jm, Cass Sp, Whitney Sl. Vestibular Disorders: A Case-Study Approach To Diagnosis And Treatment. Oxford University Press; 2010. 417 P.
7. Vestibular Disorders Association. Desorden Vestibular/Vértigo. 2014. :1-9.
8. Florentino Prado Esteban M. Cmm. Mareos Y Vértigos. 2007.
9. Sara Fernandez-Cascón, Raquel Fernandez-Moráis, Rafael Álvarez-Otero. Revisión Sobre La Importancia Clínica Del Nistagmo Espontáneo Y De La Prueba De Agitación Cefálica. 2018.
10. Breinbauer Ha. Evaluación Vestibular En 2016. Puesta Al Día. Rev Médica Clínica Las Condes. Noviembre De 2016;27(6):863-71.
11. Del Rosario F. Manual De Rehabilitación Y Medicina Física. 2018.
12. Bárbaro Nicolás Socarrás Hernández, Abel Calle Herranz, Dairon Campos Domínguez. Caracterización De La Adquisición De Nistagmos Asociados Al Estudio Del Sistema Vestibular. 2016. Vol. Vii(No. 3):5-14.
13. Garcia Guerrero, Monica. Exploración Y Maniobras De Reposición. Egarsat - Suma Intermutual; 2012.
14. Gámiz Dlm, Rodríguez Jai, Domínguez Mo. Exploración De La Función Vestibular. 2013;19.
15. Cano Mg, Pinedo Lfv, Chávez Jh, Zevallos Jc, Silva Fm. Correlación Del Test “Get Up And Go” Con El Test De Tinetti En La Evaluación Del Riesgo De Caídas En Los Adultos Mayores. 2010;4.
16. Cristián Sr, Previgliano L. Vestibular Rehabilitation Introduction. 2016;4.
17. Hernán G. Rehabilitación Vestibular En Pacientes Vertiginosos Adultos. 2012;102.
18. Sergio Albertino, Rafael S. Albertino. Reabilitação vestibular. 2012;
19. José Luis Martínez Gil, Luis Nicolás Saura. Manual Treatment Of Benign Paroxysmal Positional Vertigo. 2008. :43-52.

20. Ambert Arn. Eficácia Das Manobras De Fisioterapia Vestibular Na Vertigem Paroxística Posicional Benigna. 2013;15.
21. Roitman Dd. Terapia De Rehabilitación Vestibular. :49.
22. Krzysztof Krajewski, Oskar Rosiak. Rehabilitation In Elderly Patients With Dizziness And Balance Unsteadiness. 2018. 2018;
23. Burak Kundakci, Anjum Sultana. The Effectiveness Of Exercise-Based Vestibular Rehabilitation In Adult Patients With Chronic Dizziness: A Systematic Review. Cochrane Database Syst Rev. 2018;
24. Karyna Figueiredoribeiro, Bruna Steffeni Oliveira. Effectiveness Of Otolith Repositioning Maneuvers And Vestibular Rehabilitation Exercises In Elderly People With Benign Paroxysmal Positional Vertigo: A Systematic Review. 2018. Volume 84:Pages 109-118.
25. Susan Hillier, Michelle McDonnell. Is Vestibular Rehabilitation Effective In Improving Dizziness And Function After Unilateral Peripheral Vestibular Hypofunction? 2016.
26. Manso A, Ganança Mm, Caovilla Hh. Vestibular Rehabilitation With Visual Stimuli In Peripheral Vestibular Disorders. Braz J Otorhinolaryngol. 1 De Marzo De 2016;82(2):232-41.
27. Wiszomirska I, Kaczmarczyk K, Bła kiewicz M, Wit A. The Impact Of A Vestibular-Stimulating Exercise Regimen On Postural Stability In Women Over 60. J Exerc Sci Fit. 1 De Diciembre De 2015;13(2):72-8.
28. Yelnik Ap, Tasseel Ponche S, Andriantsifanetra C, Provost C, Calvalido A, Rougier P. Walking With Eyes Closed Is Easier Than Walking With Eyes Open Without Visual Cues: The Romberg Task Versus The Goggle Task. Ann Phys Rehabil Med. Diciembre De 2015;58(6):332-5.
29. Regrain E, Boyer Fc, Chays A. Effectiveness Of Rehabilitation Of Balance Disorders After A Peripheral Vestibular: State Of The Art. Ann Phys Rehabil Med. Octubre De 2013;56:E153.
30. Tsukamoto Hf, Costa V De Sp, Silva Ra Da, Pelosi Gg, Marchiori Ll De M, Vaz Crs, Et Al. Effectiveness Of A Vestibular Rehabilitation Protocol To Improve The Health-Related Quality Of Life And Postural Balance In Patients With Vertigo. Int Arch Otorhinolaryngol. Julio De 2015;19(3):238-47.
31. Garcia Ap, Ganança Mm, Cusin Fs, Tomaz A, Ganança Ff, Caovilla Hh. Vestibular Rehabilitation With Virtual Reality In Ménière's Disease. Braz J Otorhinolaryngol. Junio De 2013;79(3):366-74.



ANEXO 1

EL APARATO SENSORIAL PERIFÉRICO

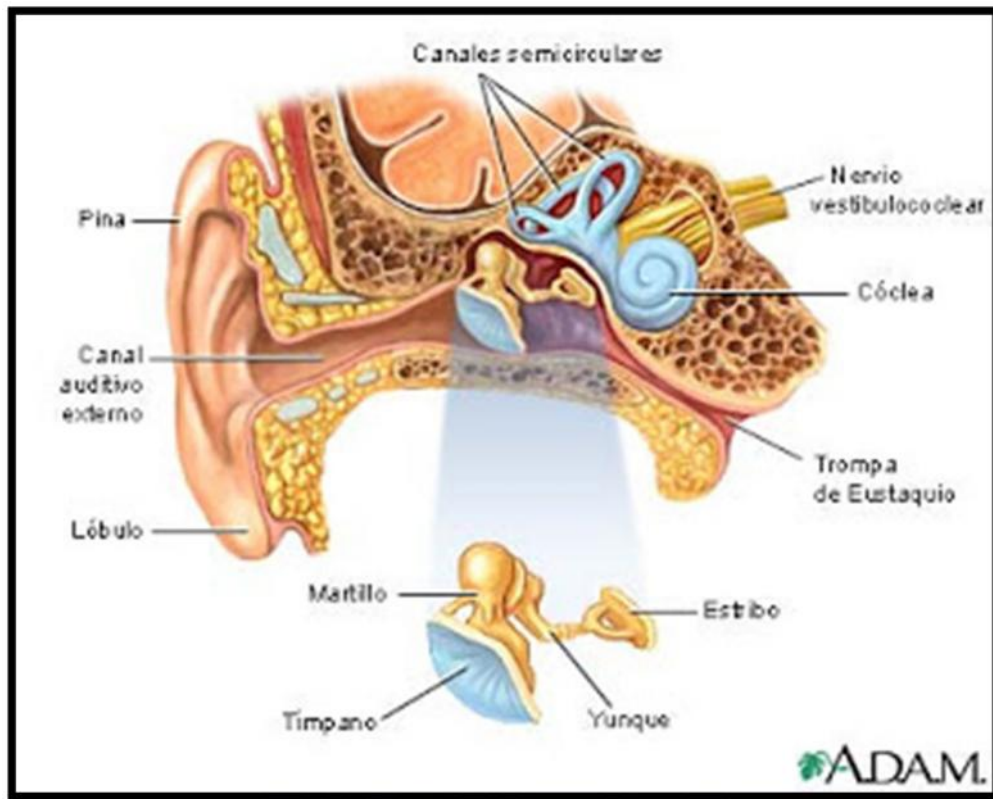


Aparato vestibular y auditivo en relación con el cráneo.

Referencia: Herdman SJ, Clendaniel R. Vestibular Rehabilitation. F.A. Davis; 2014

ANEXO 2

ANATOMÍA DEL SISTEMA VESTIBULAR

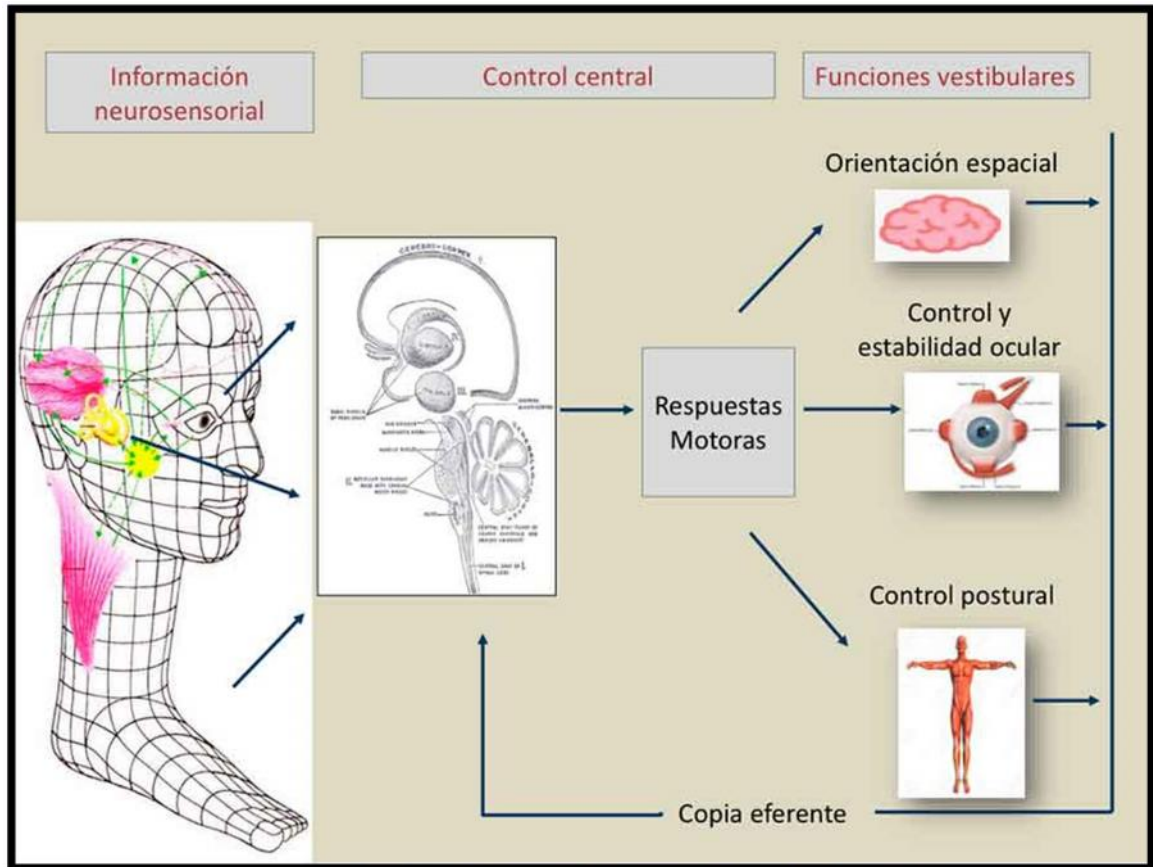


Anatomía del aparato vestibular en el interior. El aparato vestibular incluye los tres canales semicirculares, el utrículo y el sáculo. Las células ciliadas para desviar la aceleración rotacional están ubicadas en la ampolla de los canales semicirculares.

Referencia: http://163.178.103.176/Fisiologia/neuro_prac_bas_p2_18.html

ANEXO 3

FISIOLOGÍA DEL SISTEMA VESTIBULAR



Vía vestibular, conexiones y vías reflejas

Referencia: http://www.faso.org.ar/revistas/2015/suplemento_vestibular/3.pdf

ANEXO 4

POSICIÓN DE PERCEPCIÓN Y AUTO-MOVIMIENTO

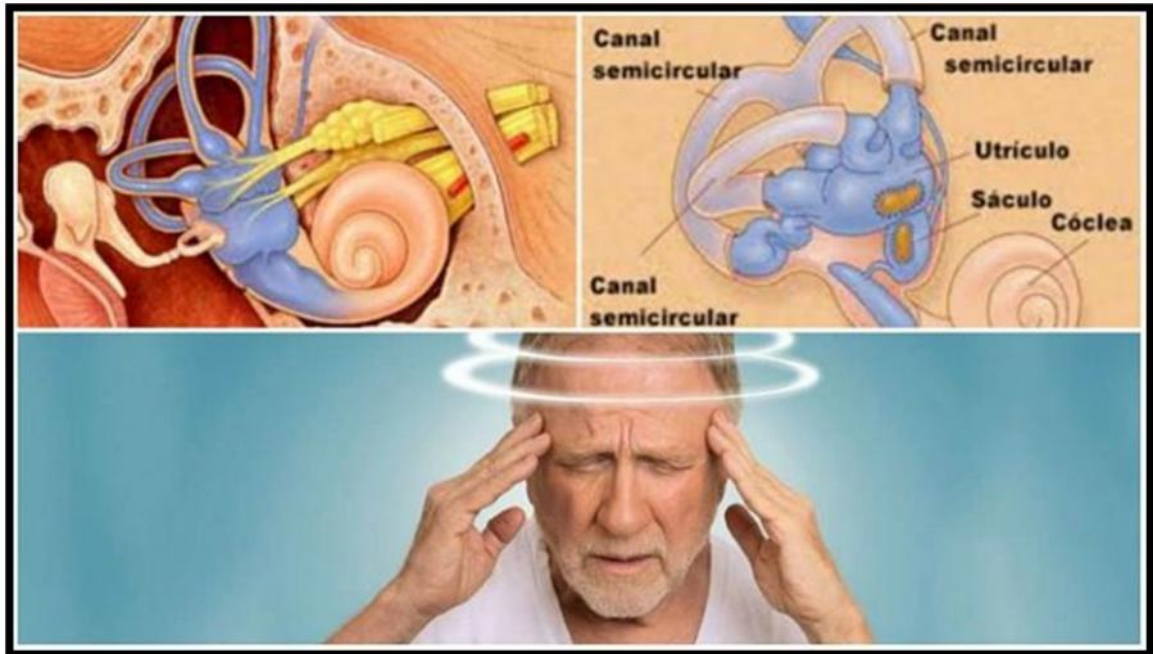


Cuatro roles importantes del sistema vestibular en el control postural. Cuando el esquiador se inclina en una curva, (1) percibe su orientación corporal con respecto a la gravedad y la montaña, (2) orienta su parte superior del cuerpo a la gravedad (orientación sensorial), (3) controla su COM (reacciones posturales), y (4) estabiliza su cabeza en el espacio.

Referencia: Herdman SJ, Clendaniel R. Vestibular Rehabilitation. F.A. Davis; 2014

ANEXO 5

VÉRTIGO POSICIONAL PAROXÍSTICO BENIGNO - VPPB



Se han diseñado numerosas maniobras destinadas a reposicionar los otolitos. De ellas las más clásicas son la de Semont y la de Epley. En la maniobra liberadora de Semont se voltea al paciente en el sentido contrario al movimiento que desencadenó los nistagmos.

Referencia: <https://www.centroauditivovalencia.es/2014/10/10/elv%C3%A9rtigo-posicional-parox%C3%A9stico-benigno-vppb/>

ANEXO 6

VIDEONISTAGMOGRAFÍA

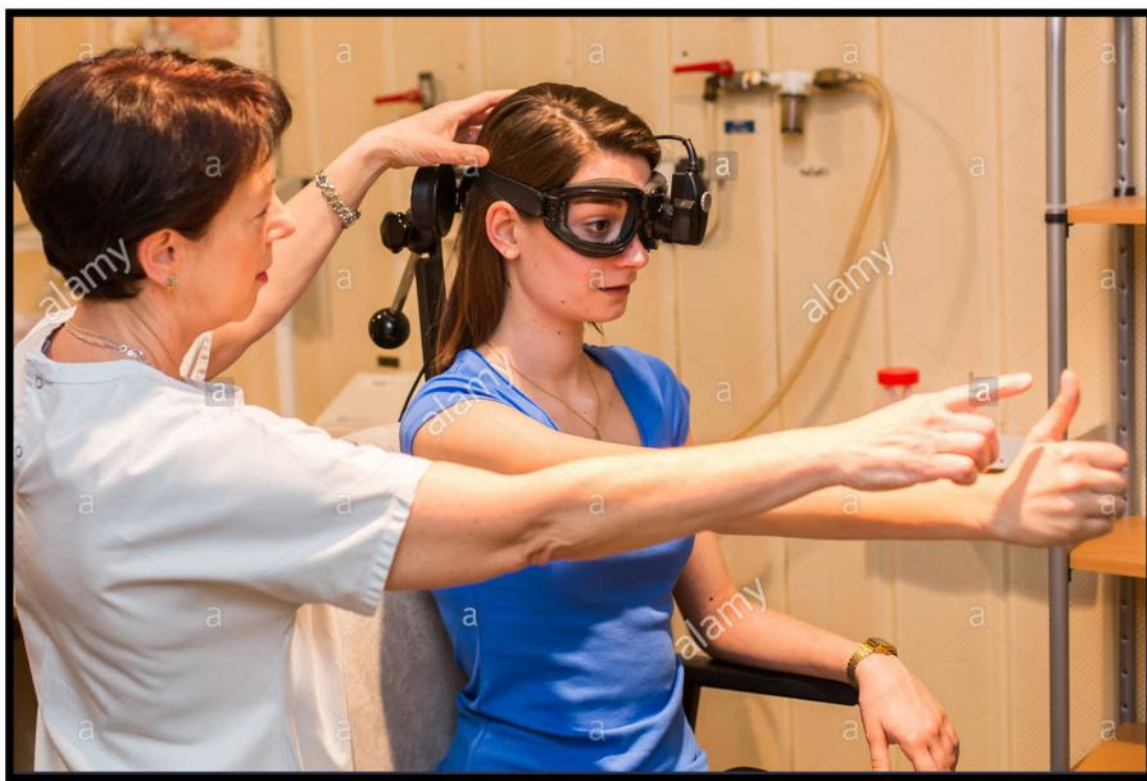


La electrooculografía se utiliza para grabar los movimientos del ojo durante la prueba o se puede hacer con visualización directa.

Referencia: https://www.slideshare.net/DrHomerMayoral/pruebas-de-funcin-de-balance-r2?next_slideshow=1

ANEXO 7

ELECTRONISTAGMOGRAFÍA (ENG)



Examen ocular para tamizaje de vértigo

Referencia: <https://www.alamy.es/foto-electronistagmografia-examen-ocular-para-tamizaje-de-vertigo-hospital-de-limoges-francia-83056690.html>

ANEXO 8

PRUEBA CALÓRICA

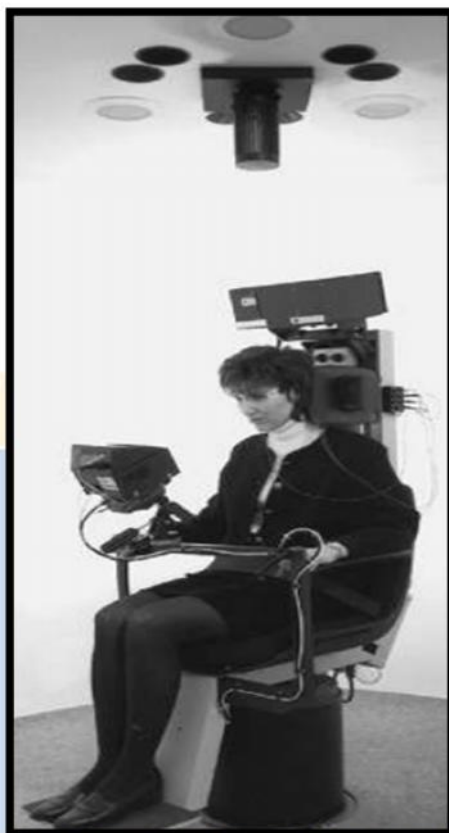


Se utilizan para evaluar la función de los canales semicirculares horizontales. (Nervio vestibular superior)

Referencia: https://www.slideshare.net/DrHomeroMayoral/pruebas-de-funcin-de-balance-r2?next_slideshow=1

ANEXO 9

PRUEBA ROTATORIA

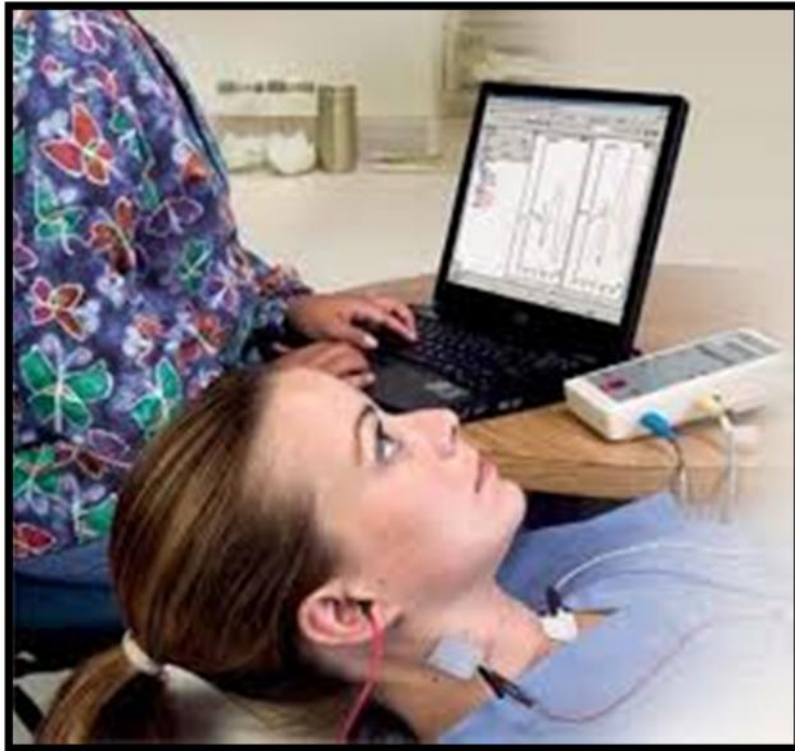


Ofrecen la capacidad teórica para poner en prueba los canales semicirculares bajo condiciones más fisiológicas es decir de frecuencias más altas.

Referencia:https://www.slideshare.net/DrHomerMayoral/pruebas-de-funcin-de-balance-r2?next_slideshow=1

ANEXO 10

POTENCIAL EVOCADO MIOGÉNICO VESTIBULAR



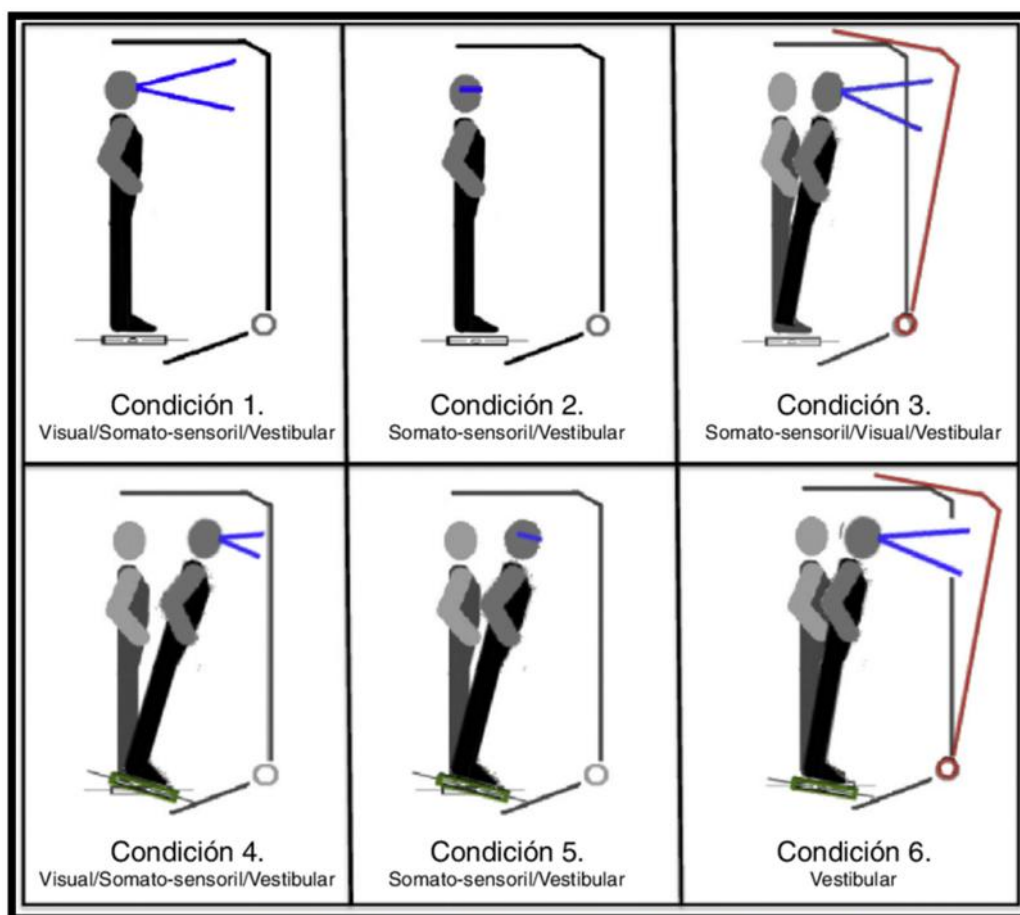
Actualmente el método más accesible para evaluar

Vías reflejo otolíticos.

Referencia: <http://neurofisio.eu/wp-content/uploads/2018/05/Potenciales-evocados-miog%C3%A9nicos-vestibulares.pdf>

ANEXO 11

POSTUROGRAFÍA DINÁMICA COMPUTARIZADA

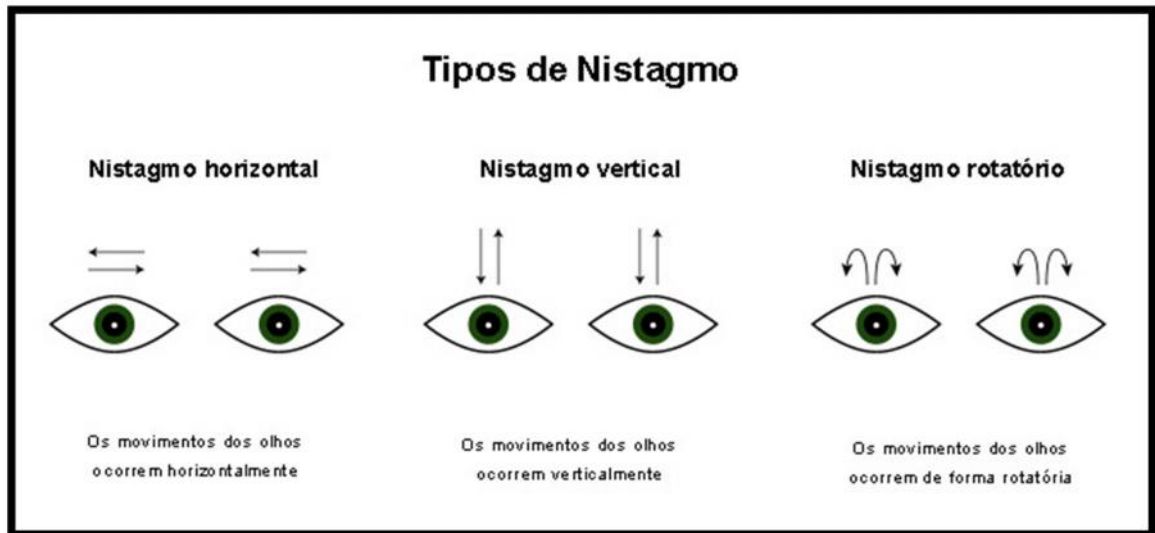


Su función consiste en medir el balanceo del cuerpo durante diferentes situaciones.

Referencia: <https://www.clinicaotorrino.es/informacion-pacientes/exploraciones/posturografia-dinamica-computarizada-pdc/>

ANEXO 12

NISTAGMO



El nistagmo se refiere a movimientos rápidos e involuntarios de los ojos, dependiendo de la causa, estos movimientos pueden ser en ambos ojos o sólo en un ojo.

Referencia: <https://www.ferato.com/wiki/index.php/Nistagmo>

ANEXO 13

MANIOBRA ÓCULO CEFÁLICO

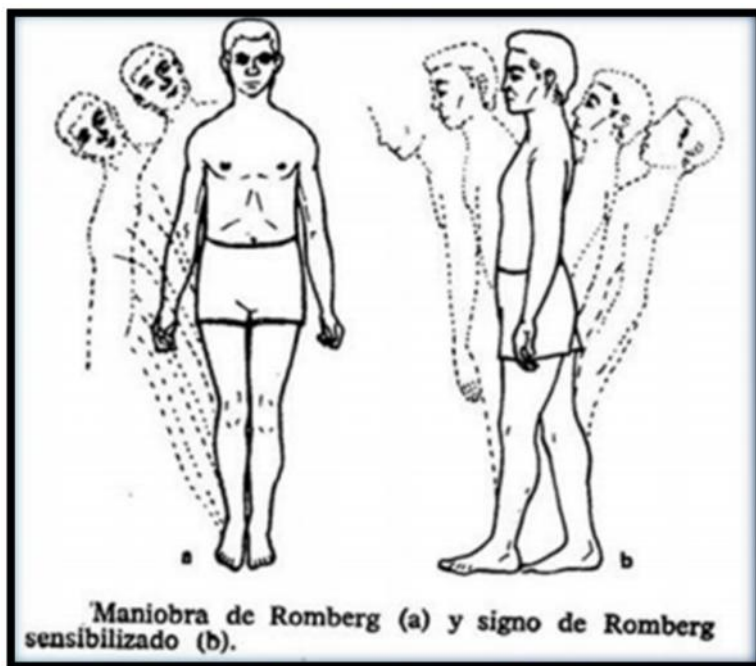


El sujeto ha de mirar detenidamente la nariz del examinador, mientras que éste realiza rotaciones de la cabeza del paciente, rápidas de corta duración y en el plano del lado del canal semicircular que se explora.

Referencia: <https://www.slideshare.net/belenlopezescalona/semiologa-del-paciente-vestibular-78154940>

ANEXO 14

PRUEBA DE ROMBERG



Prueba de propiocepción y de influencia vestibular

Referencia: <https://www.slideshare.net/belenlopezescalona/semiologa-del-paciente-vestibular-78154940>

ANEXO 15

PRUEBA DE UNTERBERGER



Se pide al paciente que camine sobre un mismo sitio con los brazos extendidos y levantados a la altura de los hombros, durante al menos 50 o 60 pasos.

Referencia: <https://www.slideshare.net/belenlopezescalona/semiologa-del-paciente-vestibular-78154940>

ANEXO 16

EJERCICIOS DE CAWTHORNE Y COOSKEY

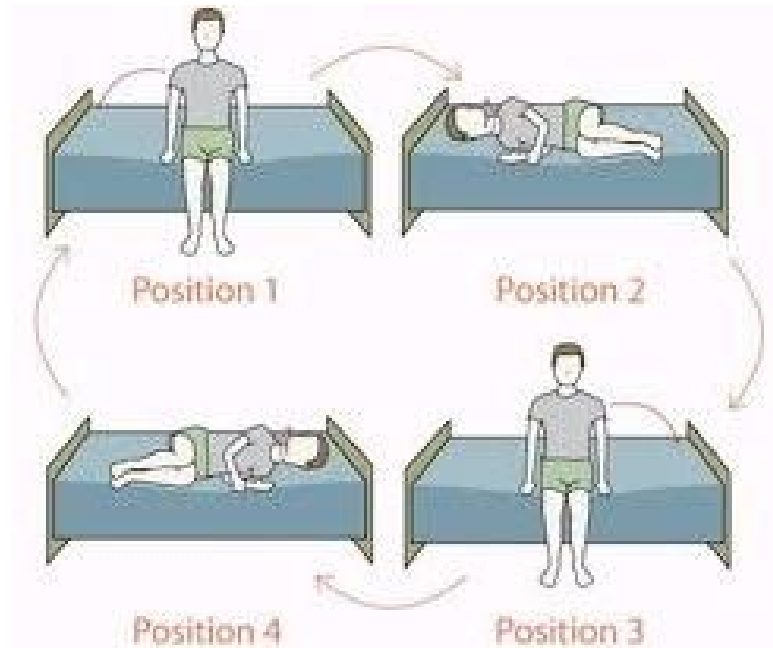


Ejercicios están diseñados para estimular o “trabajar” el sistema vestibular, y con el tiempo, lograr disminuir el vértigo (mareos) durante las actividades de la vida diaria

Referencia: [https://studylib.es/doc/5735139/ejercicios-de-cawthorne %E2%80%93-cooskey---dizziness-and](https://studylib.es/doc/5735139/ejercicios-de-cawthorne-%E2%80%93-cooskey---dizziness-and)

ANEXO 17

EJERCICIOS DE HABITUACIÓN



En esta se consigue mediante la habituación del paciente en posiciones en las que se desencadena el vértigo, observando que si este repetía se producía una habituación y disminuía la sensación vertiginosa.

Referencia: <https://es.slideshare.net/nanciiicrazy/31-rehabilitacion-auditiva>